

Tietokonekulttuurin erikoislehti



54727  
9488  
55270  
20965  
58366  
15081  
73504  
55685  
9403  
52270  
9498  
5044  
33203  
56870  
59833  
14317  
390  
5192  
79294  
56869  
16626  
98732  
54474  
32962  
15764  
99349  
37061  
59262  
11049  
99392  
20341  
28070  
92501  
51352  
51135  
9956  
28937  
40033  
97911  
92985  
5695  
70563  
35520  
74842  
33475  
9163  
71065  
99374  
76926  
5289  
24128  
36223  
9905  
5556  
56428  
90617  
96793  
17804  
10522  
21810  
36508  
58333  
5853  
11482  
31153  
37773  
27548  
9823  
96178  
39966

81876  
68419  
85532  
8898  
90973  
15129  
67173  
71466  
78154  
99979  
58075  
26995  
5237  
52274  
68177  
21968  
76881  
93858  
79848  
40874  
65558  
15447  
57773  
52142  
34143  
68152  
40674  
82149  
31626  
2804  
77171  
31960  
19107  
43535  
64976  
67385  
61332  
34974  
83285  
3003  
88500  
54929  
18988  
26395  
14214  
69917  
88118  
84117  
8811  
89067  
69997  
11728  
467

**Disobey –  
Ajattele,  
älä tottele**

**Kalastus ja  
kryptaus**

**Suomipelien  
kulissien  
takana**

- 
- 3 Pääkirjoitus**
- 4 Disobey**  
Kauheita krakkereita? Ei! Ihania hakkereita.
- 8 Benjamin Särkkä: "Disobey oli menestys"**  
Haastattelussa hakkeritapahtuman pääjärjestäjä.
- 9 Riippuvuuskientarkistimet**  
Ohjelman haavoittuvuudet kuriin jo kehitysvaiheessa.
- 10 Aikainen rosno tunnarit nappaa**  
Mitä pankkikalasteluviesti pitää sisällään?
- 14 Hei, me kryptataan!**  
Turvallisempi netti TLS:n avulla.
- 17 Kolumni: Janne Sirén**  
Skrolli on kuin vuoden 1977 Steve Wozniak.
- 18 Daydream – Uuden sukupolven ilotikku**  
2020-luvulla vatkataan ilmajoystickia.
- 20 Tieteellistä laskentaa R-ohjelmointikielellä**  
Vanha mestari MATLAB kohtaa virkeän haastajan.
- 24 M.U.L.E. – Klassikkopelin pahvinen paluu**  
Vanha Atari- ja C64-klassikko kääntyi kotimaiseksi lautapeliksi.
- 29 Kotiautomaation karvalakkimalli**  
Luukku kiinni vaivatta.
- 30 Node-RED – IoT-laitteiden liima**  
Opi ohjaamaan esineverkkoa.
- 36 Gladiator Bastards**  
Trash-estetiikalla ja lyhytelokuvakokemuksella pelataan keisari Caligulaa pataan.
- 41 Kolumni: Ronja Koistinen**  
Microsoft Office on hyväntahtoinen hölmö.
- 42 Skrollin digilehti ja SuperCard Pro**  
Uusi Lyhyet-palsta käynnistyy uusilla ja vanhoilla medioilla.
- 43 PC-pelit aikakoneessa**  
Nykyt pelit kääntyvät kuusnepalle.
- 46 Digitaaliset korttipelit**  
Potentiaali pakan rakentamiseen on lähes rajaton.
- 52 Pro Pilkki**  
Jää, kaira ja Jussi.
- 59 Sarjakuva**  
Turrikaanien yö jatkuu.
- 60 Kirjaesittely: Kaikkien aikojen pelit**  
Uusi kotimainen pelikirja esittelee 30 vaikutusvaltaista klassikkoo.
- 62 Vinksahtaneita autopelejä**  
Nostalgiakatsaus räjähtävien moottorien maailmaan.
- 64 Ei näin: N-Gage**  
N-Gage ei lopulta ollutkaan kovin innostava.
- 67 Katsaus 1541 Ultimaten syövereihin**  
Lerppuasemasta eroon. Kuusnepa lukee kiltisti myös muistikorttia.
- 72 Kuuluisia kuvioita**  
Fraktaalien visualisointia Javalla.
- 74 Demoskeneä tutkimassa**  
Markku Reunanen tuntee skenen.
- 75 Särjetyt pähkinät**  
Pythonin parhaat ascii-kuuset.
- 75 Assembly Winter 2017**  
Talvella Assyt ovat eSportsin arena.

Skrollin toisessa tilaaja-arvonnassa helmikuussa 2017 Oculus Rift -virtuaalilasit voitti Tuure Lamberg, Forssa. Onnea!



Mikko Heinonen  
vastaava päätoimittaja

Tapio Berschewsky  
päätoimittaja

# Arvoa yhteiskunnalle

**K**äsissäsi on nyt ensimmäinen päätoimittamamme Skrolli. Kuten tunnettua, lehden käyntiin polkaissut Ville-Matias ”viznut” Heikkilä siirtyi taka-alalle viime vuoden viimeisen numeron jälkeen.

Tiedossamme oli, että viznutin saappaat ovat isot täytettäväksi. Siksi päädyimmekin siihen, että päätoimittajan tehtävät jaetaan jatkossa kahden hengen kesken: Tapio vastaa etupäässä journalistisesta linjasta, Mikko hallinnollisista asioista ja niistä kuuluisista suurista linjoista. Toki myös sijaistamme toisiamme sujuvasti.

Me molemmat olemme olleet mukana Skrollissa jo myyttisestä nollanumerosta alkaen – Tapio tosin vielä tuolloin salanimellä. Näkemysksemme siitä, mitä ja miksi Skrolli on, on noista ajoista alkaen vain yhtenäistynyt ja täsmentynyt, eikä se ole ristiriidassa lehden alkuperäisen vision kanssa.

Ohjaava periaattemme lehden julkaisun suhteen on ollut, että Skrolli ilmestyy niin kauan kuin sillä on tilaajia ja lehden tekijät nauttivat sen tekemisestä. Vaikka Ville-Matias halusi luopua johtavasta roolistaan, me muut koimme, että Skrollilla on vielä paljon annettavaa. Tämän vahvasti osaltaan myös se, että vuoden 2016 loppupään numeroiden tilaajamäärä oli korkeampi kuin koskaan aikaisemmin.

Ehjää ei kannata korjata, eikä Skrolli kaipaa mitään kattavaa ”lehti-uudistusta”. Tärkeimpinä ohjenuorinamme ovat edelleen tekeminen pelkän kuluttamisen sijaan, aika-agnostinen näkemys teknologiaan sekä skrollimaisten näkökulmien etsiminen eri aiheisiin – ja luonnollisesti myös ohjelmakoodin painaminen paperille. Samalla emme kuitenkaan jää polkemaan paikallamme, vaan tässäkin numerossa nähdään pari uudistusta: tarjolla on nyt ensimmäisiä kauan kaivattuja ”pikkujuttuja”, minkä lisäksi esittelemme älylaitteille Skrolli-soveluksen. Molempia ideoita kehitetään myös eteenpäin, joten palaute niistä on tervetullutta. Omia lyhyitä(kin) tekstejä kannattaa myös rohkeasti tarjota toimitukselle – tälläkin kertaa mukana on monia ensi kertaa kirjoittavia.

Aivan kuin lehti itse, Skrollin viides vuosikerta sisältää siis sekä uutta että vanhaa sopivassa suhteessa. Tervetuloa jälleen mukaan tuottamaan kanssamme lisäarvoa yhteiskunnalle ja elämälle. Skrolli is here, alright! 🌱

## Skrolli

Tietokonekulttuurin erikoislehti

**Yhteydenotot** toimitus@skrolli.fi  
Ircnet: #skrolli  
skrolli.fi

**Vastaava päätoimittaja** Mikko Heinonen  
**Päätoimittaja** Tapio Berschewsky  
**Toimituspäällikkö** Valhe Kouneli  
**Taiteellinen johtaja, taitto** Nasu Viljanmaa  
**Digipäälliköt** Toni Kuokkanen  
Janne Sirén  
**Taitto** Manu Pärssinen  
**Kuvatoimittaja** Laura Pesola  
**Mediamyynti** Jari Jaanto  
**Talous** Anssi Kolehmainen

**Toimitus** Jarno Niklas Alanko, Ville-Matias Heikkilä, Jukka O. Kauppinen, Ronja Koistinen, Ninnu Koskenalho, Sakari Lönn, Suvi Sivulainen

**Tämän numeron avustajat** Tuomas Grannas, Marko Haarni, Ji Hyun Hong, Markus Hästbacka, Antti Iiskola, Ville Jouppi, Joel Kaasinen, Juho Klapuri, Marko Koivuniemi, Toni Kortelahti, Henrik Kärkkäinen, Jarno Lehtinen, Sakari Leppä, Heikki Mustonen, Jarkko Nääs, Jussi Paananen, Markku Reunanen, Kimmo Rinta-Pollari, Oona Räisänen, Tuuli Siiskonen, Juha Suvanto, Aino Valovirta, Antti Ylikoski

**Julkaisija** Skrolli ry

**Painopaikka** Hämeen Kirjapaino, Tampere,  
ISSN 2323-8992 (painettu)  
ISSN 2323-900X (verkkójulkaisu)



Etukansi:  
Manu Pärssinen  
Kiitos Disobey.fi /  
Mikael Peltomaa



4041 0209  
Painotuote

HÄMEEN KIRJAPAINO OY

# Disobey on hakkerin taivas ... ja journalistin painajainen

*Huomasit ehkä viime lehdessä oudon sivun. Kiiltävä jääkaappi yhdistyi korealaisen elektroniikkaketjun logoa muistuttavaan symboliin sekä tekstiin ”Everything is Broken, Nothing is Secure.”*

**K**yseessä oli mainos, mutta jääkaappien sijasta ilmoitus koski tietoturvaan ja hakkerointiin keskittyvää Disobey-tapahtumaa.

Disobey on poikkeuksellinen monella tavalla. Oleellisesti myös sen suhteen, mitä siitä voi kirjoittaa. Helsingin Suvilahdessa toista kertaa järjestetyssä tapahtumassa noudatetaan Chatham House-sääntöjä. Se tarkoittaa, että tapahtumassa jaettua tietoa saa levittää, mutta vain täydellisen lähdesuojan puitteissa.

On kiellettyä kertoa kuka oli minäkään tiedon lähde tai keitä tapahtumassa kävi. Disobeyssa ei myöskään saa kuvata – paitsi talon järjestämä virallinen kuvaaja. Yhdessäkään julkaistavassa kuvassa ei saa näkyä tunnistettavia henkilöitä.

Tapahtuman alkumetreillä eräs suomalainen demoskenen edustaja ilmaisi Skrollin edustukselle mielipiteensä siitä, että Disobey on saavuttanut täydellisen hakkeriuskottavuuden, koska eräs tunnettu suomalais-

hakkeri oli paikalla. Emme vain voi kertoa kummankaan henkilön nimeä. Todellinen journalistin painajainen ja hakkerin taivas.

Poikkeuksellisen tilaisuuden taustalla vaikuttaa Steven Levyn vuonna 1984 julkaisema teos hakkerietiikasta. Disobey julistaa tee se itse -henkeä ja kriittistä näkökulmaa. Se kannustaa rohkeuteen luoda uutta ja muovata ympäröivää maailmaa. Tapahtuma tähtää siihen, että kotiin lähtiessään jokainen on oppinut jotain uutta.

Nämä pyrkimykset ovat linjassa Skrollin omien kanssa. Niinpä saavuumme tapahtumapaikalle kahden päivän ajaksi pitämään pöytää ja toimimaan, että kukaan ei murtaudu rahaliikenteeseemme.

## Mutta kuka on agentti?

Tapahtumassa voi antautua rikkomään tietojärjestelmiä ja kertomaan intiimejä yksityiskohtia niiden sie-lunelämästä ilman pelkoa – täysin hattunsa väristä välittämättä. Tai siis ainakin voisi, jos luottaisi kaikkiin ta-

pahtuman kävijöihin. Luottamuksesta tosin oli suorastaan pulaa.

Skrollin ständillä oli jo perjantai-iltapäivästä ”tunnista SUPOn agentti”-leikki täydessä vauhdissa. Emme tiedä tunnistimme, mutta ainakin yritimme. Vaikeaahan se on, kun Disobeyssa on kiellettyä myös pukujen käyttö.

Saattaisiko kaupasta vasta ostetun näköinen, uskottavasti rakennettu hakkeriluuki yksinään seisoskelevan ja liian kiinnostuneesti ympäristöään tarkkailevan ihmisen päällä viitata suojelupoliisin läsnäoloon? Vai onko syy-



tä olettaa, että se kieli vain hyväpalkkaisen tietoturva-asiantuntijan anonyymistä tapahtumapukeutumisesta ja uteliaasta hakkeriasenteesta?

Vakavastikin arvioituna paranoia oli usein niin tiiviinä ilmassa, että se lähes esti liikkumista. Tapahtuman aloituksessa pääjärjestäjä kehotti varmistamaan, että kaikista kriittisistä laitteista oli WLAN, Bluetooth, NFC ja vastaavat pois päältä. Monet ihan tolkun ihmiset pitivät puhelintaan lentokonetilassa koko viikonlopun ja kävivät välillä toisella puolella Sörnäisten rantatietä tarkastamassa oleelliset asiat.

Kysyessään uuden tuttavuuden nimeä tai IRC-nickiä saattoi saada tietoonsa toisen, usein ei kumpaakaan. Jopa tilauslomakkeemme vaatimien yksityistietojen täyttämisen tuntui vastenmieliseltä joillekin Skrolliin tykästyneille.

Erään uuden tilaajan osoite oli salattu kirjoittamalla lappuun vain kaupungin nimi, postinumeron kaksi kaupunginosaa paljastavaa numeroa sekä kotikadun kolmiosaisen nimen ensimmäiset kirjaimet. Hyvä niin, vaikka olemmekin luotettavia. Yksityisyys on tärkeää, eikä sen vaaliminen estä hedelmällisiä keskusteluja. Eikä tässä tapauksessa lehden toimittamista perille.

Voimme kuitenkin paljastaa, että Disobey-juttujemme kirjoittajat olivat paikalla.

## Luentoja kahvinkeitin vaaroista

Disobey paisui ensimmäisestä kerrasta huimasti. Yksipäiväinen tapahtuma kasvoi tänä vuonna kaksipäiväiseksi. Sisältöä veti joukko huippunimiä. Puhujat, workshopit ja muu ohjelma ovat yhä nähtävissä tapahtuman verkkosivuilta. Aiheina oli kaikkea kyberturvallisuudesta yksittäisten laitteiden haavoittuvuuksiin.

Entinen mustahattu kertoi... tai emme voi kertoa mitä, koska se olisi liian selkeä vihje kenestä on kyse. No kertoi kuitenkin. Kaikkea oleellista ja tosi humoristisesti. Olisittepa kuulleet. Osa esityksistä on saatavilla videotallenteina tapahtuman YouTube-tilillä.

Tämän vuoden aiheissa tuntui nousevan useammin kuin kerran pinnalle esineverkko, eli Internet of Things (IoT). Useampi puhujista mainitsi esityksissään hurjistuvat kodinkoneet ja vakoilevat sähkölaitteet. Tapahtumassa peräänkuulutettiin sekä entistä parempaa ymmärrystä ympäröivästä teknisestä maailmastamme, myös laitevalmistajien vastuuta tuotteidensa tietoturvasta.

Verkon välityksellä viestivät koneet ovat yleistyneet 2000-luvun mittaan niin teollisuuden käytössä kuin kotioissaakin. Mobiililaitteisiin ja internetiin tottuneille moni uusi tuote, kuten vaikkapa paineen muunteluita omistajansa kännykkään monitoroiva patja, voi kuulostaa näppärältä keksinnöltä. Disobeyn puhujien mukaan esineiden internet pohjaa kuitenkin usein turvattomiin käytäntöihin, kuten Telnet-protokollaan.

Olemme siis palanneet aikoja sitten vanhentuneisiin ja suojaamattomiin

Disobeyn hostiiliverkon liikennettä visualisoitiin tilan keskellä olevalla pallon pintaan tehdyllä projektiolla. Visualisoinnin on koordinoit [electronru.be](http://electronru.be).

teknologioihin. Kuka lopulta hyötyy, kun jääkaappi pyrkii aktiivisesti löytämään verkkoyhteyttä käyttäjän siitä edes tietämättä? Jo käytössä olevat sovellukset viltteine toimintoineen kuulostavat tottumattoman korvissa lähinnä jonkinlaiselta absurdilta scifi-kertomukselta.

Yhteiskunnassamme on kasvava määrä välineitä ja teknologioita, joita enemmistö niiden käyttäjistä ei varsinaisesti ymmärrä, sekä joukkoitain lainsäätäjiä, joista vain pieni osa hahmottaa kunnolla, mitä tekevät ottaessaan kantaa tietoverkkojen käyttöön. Sähköisestä sananvapaudesta ja yksityisyydestä on syytäkin olla huolissaan.

## Vilkkuvien ledien arvoitus

Osa ohjelmasta periytyi edelliseltä kerralta ja liittyi enemmän siihen, mitä kävijä voi tehdä paikalla itse. Näihin kuului esimerkiksi mahdollisuus tiirikoinnin opetteluun suomalaisen huippujen johdolla. Toista kertaa järjestettiin myös Disobeyn haaste, jonka ratkominen vaati enemmän rohkeutta kuin Skrollilla oli.

Haaste alkoi jo tapahtuman ovelta. Lipun lunastanut sai käteensä badgen, joka muodostui kaulanauhaan ripustetusta pyöreästä piirilevystä. Piirilevylle oli paitsi piirretty tapahtuman logo myös kiinnitetty mikropiiri – tarkemmalla tutkailulla pieni Atmelin mikrokontrolleri – ja rivi vilkkuvia ledejä.

Valkoisen badgen saanut toimittaja huomasi nopeasti badgeja olevan yhteensä neljää eri väriä: valkoisia, mustia, punaisia ja sinisiä. Ensimmäisenä huomion kiinnittikin se, vilkuttivatko kaikki badget ledejään samalla tavoin, vai pitäisikö ehkä



## Friday

# DISOBEY+

12:00 Doors open  
 14:00 NotMyNick - Disobey welcome words and security brief  
 15:00 Jaanus Kääp - Hacking Antiviruses  
 16:00 Jyri Tamminen - Terminal Locked  
 17:00 Harry Sintonen - 3 vulns - 1 root RCE  
 18:00 Juha Nurmi - Ideas on top of Tor  
 19:00 Mikko Hyppönen  
 20:00 Teijo Laine - Introduction to RF and satellites  
 21:30 NotMyNick - Some remarks

LIGHTNING TALKS (Between talks)

lyöttäytyä eriväristen badgejen omistajien seuraan päästäkseen eteenpäin.

Badgejen enemmistö oli valkoisia. Lähellä kuitenkin kävi keskustelua eräs tuttu, jonka kaulassa roikkui sininen malli. Haasteen ratkaisu polteli, joten Skrollin edustaja nappasi badgen käteensä lyhyellä ”sori, saanko katsoa hetken” -kysäisyllä. Tilanteen kolmas osapuoli, tuntematon keskustelukumppani, hätkähti tapahtunutta, mutta epäilemättä sai kuulla badgevarkaan olevan luottohenkilö. Tätä emme kuitenkaan tiedä, sillä poistuimme ripeästi vertailemaan vilkkuvia ledejä keskenään.

Eriväriset badget eivät toimineet tavalla, joten ensimmäinen hypoteesi oli testattu ja saatoimme siirtyä purkamaan ledien mahdollista viestiä. Pian Skrollin ständillä olikin jo selvitetty, että vilkkuminen on morsekoodia. Seuraavaksi badgesta, tai tarkemmin sen hihnasta, löytyi myös numerosarja avainsymbolin vierestä. Tapahtuman aikana oli hauska huomata, että tämä selkokielellä esillä ollut numero jäi monilta vierailta täysin huomaamatta, kun taas morsekoodin havaitsi ja tulkitseksi iso osa väestä.

Löytämämme ja purkamamme vihjeet johtivat Ashanti-kansojen kansantarustoon ([https://en.wikipedia.org/wiki/Ashanti\\_people](https://en.wikipedia.org/wiki/Ashanti_people)). Lopetimme kuitenkin näillä tienoin tutkimisen, sillä eteenpäin päästäkseen olisi pitänyt kytkeä omat laitteensa tapahtuman

vihamieliseen lähiverkkoon.

Jo ensimmäisenä päivänä eräs kävijä oli päätnyt asentamaan kannettavansa käyttöjärjestelmän uudelleen, kun se bootatessa oli kysynyt haluaako käyttäjä AIVAN VARMASTI jyrätä TPM-moduulin sisällön. Ei tehnyt mieli kokeilla vihamielisen verkon kanssa omaa onneaan. Emme olleet Disobey-haasteelle tarpeeksi rohkeita.

Myös sponsorit järjestivät omia haasteitaan. Niiden selvittäjät saivat pääsyn sponsorien tarunhoitoiseen parveketilaan, josta koko aluetta pystyi tarkkailemaan. Siellä kuulemma oli myös ilmaista kaljaa (*free as in beer*) tarjolla. Me haastehaasteelliset jouduimme tyytymään Helsingin panimon hintavaan mutta hyvään tarjontaan tapahtuman baaritiskiltä.

Niin ja olihan siellä se uutisista tuttu Berner-boksikin. Siitä lisää omassa jutussaan.

## Samassa hengessä

Skrollissa ja Disobeyssa on paljon samaa. Ryhmä vapaaehtoisia tekee töitä muuttaakseen maailmaa, intohimosta yhteiskunnan tyhjien kohtien täyttämistä kohtaan – tehdäkseen jotain sellaista mikä kaupalliselta puolelta puuttuu. Viikonloppu

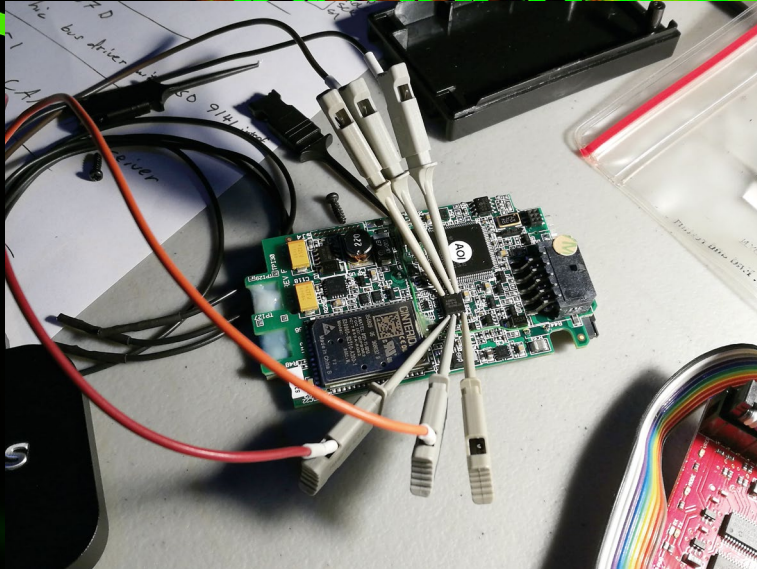
hupparihakkerien parissa meni mainioita. Tapahtuma oli täysin oikea paikka lehdelle. Myös Alice, Bob ja Eve olivat samaa mieltä.

Kuten hyvän kokemuksen jälkeen on tapana, myös Disobeyta seurasi jonkinlainen haikeus tapahtuman loputtua. Tunnetta loivensivat lauantai-illan jälkibileet tapahtumapaikan viereisessä kahvila Lämmössä. Tunnelma oli viipyilevä ja kotiinlähtö hidasta.

Keskustelu jatkui IRCissä vielä läpi viikonlopun tapahtuneen pohdinnalla, kun keskenään erilaisia havaintoja ja löytöjä tehneet kuvailivat Disobeyhaasteen eri vaiheita, löytyneitä vihjeitä ja koodien ratkaisuja.

Tapahtuma itsessään jäi aavistuksen voitolle. Kuulemma ainakin sen verran, että sillä tarjoaa juomat vapaaehtoisille. Se enteilee uutta Disobeyta tammikuulle 2018. Myös Skrolli saapuu silloin paikalle. Ei näin hyvää tapahtumaa voi missata.

Tai dissata.



Kuva: Henrik Kärkkäinen / Ilta-Sanomat. Taustakuva: Toni Kortelahti

# Mustan laatikon salaisuus

**T**ieto ”mustan laatikon” saamisesta tapahtumaan innostusti kaikkia. Jo etukäteen pohdittiin parasta tapaa tutkia sen toimintaa. Pitäisikö laite suostutella keskustelemaan valetukiaseman kanssa ja kaapata sen käymä keskustelu? Ei, radioliikenteen häirintä nyt olisi aivan liian laitonta. Ehkä jossakin radiosäteilyltä suojatussa tilassa? Mistä sellainen tähän hätään löytyisi?

Päätelimme lopulta, että laitteen päälogiikan ja radiopiirien täytyisi sijaita fyysisesti erillään toisistaan. Paljaista johdotuksista voisi siten olla mahdollista kuunnella liikennöintiä juuri ennen kuin se muunnettaisiin radiotaajuudelle, ehkä jopa muokata sitä.

Lopulta laitteita saapui kaksin kappalein. Toiseen oli annettu lupa tehdä muutoksia. Se avattiinkin oitis ja hypotesimme erillisistä piireistä osoittautui oikeaksi. Alkoi hankala urakka hämärässä hallissa – taskulampun valossa tihrustettiin juotoksia pienen pieniin johdotuksiin ja kiroiltiin irtoilevia johtimia. Kunnollisia mittauksia oli hankala tehdä, sillä mukanamme ollut Bus Pirate ei ollut logiikka-analysaattorina kovin kummoinen.

Seuraavana päivänä saatiin paikalle kunnan logiikka-analysaattori. Se kiinnitettiin piireihin juotettuihin joh-

timiin ja nauhoitus käynnistettiin läppärillä. Oikeiden sarjaliikenneparametrien löydyttyä alkoikin dataa näkyä – tutun näköisiä AT-komentoja laitteen GSM-modeemille.

Laite kuitenkin ilmaisi, ettei saanut sisätilassa GPS-lukitusta. Saataisiinko fiksini onnistuessa lisää dataa? Tätä selvittääkseen kevyesti pukeutuneet hakkerit seisoskelivät minuuttikaupalla pakkasessa johtoja roikkuva läppäri sylissään, vieläpä useaan otteeseen. Älypuhelin nopeaan AGPS:ään verrattuna tavallinen GPS-fiksi kestää nimittäin pitkään.

GPS-lukituksen hetkellä laitteesta oli kuin olikin lähtenyt datapurske. Se vaikutti olevan täysin binääristä, vaila mitään välittömästi erottuvia kiinnekohtia. Tätä pursketta ja sen lyhyttä vastausviestiä tutkittiin koko lopun tapahtuman ajan. Uurastuksemme kiinnosti monia ohikulkijoita, ja sen etenemisestä kyseltiin jatkuvasti.

Teorioita esitettiin, eri työkaluja kokeiltiin, numeroita tuijotettiin. Välillä lavalta kaikunut Disobeyn tunnusmusiikki havahdutti zonelta, välillä joku toi pöytään lisää kahvia. Sitte joku meistä sen huomasi.

”Eräs hakkeri”



## Benjamin Särkkä: "Disobey oli menestys"

Teksti: Sakari Lönn Kuva: Disobey.fi

*Hakkeritapahtuma Disobey on ottanut oman paikkansa suomalaisten harrastajien sydämissä. Tammikuussa toista kertaa järjestetyn tapahtuman jatko on turvattu, ja Skrolli pääsi haastattelemaan hyvin tyytyväistä pääorganisaattoria.*

**H**akkeritapahtuma Disobeyn runkona oli noin kolmekymmentä tuntia järjestettyä ohjelmaa puheiden ja erilaisten workshopien muodossa. Disobeyn pääorganisaattori **Benjamin Särkkä** kertoo, että puhujia oli melko helppo houkutella tapahtumaan.

– Valitettavasti osa ei kuitenkaan päässyt. Tulevana vuonna tämäkin on varmaan helpompaa, hän uskoo.

Särkkä on kokonaisuudessaan tyytyväinen tapahtuman onnistumiseen, vaikka tapahtuma hieman jäikin sille asetetusta kävijätavoitteesta.

– Yhteenlaskettu kävijöiden määrä kahden päivän ajalta oli vähän reilu 700 kävijää, yhtäaikaisia oli parhaimmillaan yli 500. Tapahtuma onnistui taas yli odotusten, yhteishenki ja tekemisen ilo ovat jääneet päällimmäisinä tunteina mieleen, hän muistelee.

Äkkiä voisi kuvitella, että hakkeritapahtumaa järjestettäessä törmätään helposti juridisiin ongelmiin, mutta sellaisia ei ollut, koska tapahtumaan rakennettu vihamielinen verkko oli täysin eristetty ja siihen liittyminen kävijöiden omalla vastuulla. Myös Disobeyssa partioineet ensiapuhenkilöt jäivät lähes tarpeettomiksi. – Tapahtuman vakavin tapaturma oli kantapähän ilmestynyt rakko, jonka paikalla ollut SPR:n ensiapupäivystys hoiti kuntoon, Särkkä naurahtaa.

### Paljon positiivista palautetta

Tapahtuman onnistumiseksi tammikuuisena viikonloppuna Suvilahdessa huhki noin viisikymmentä vapaaeh-

toista järjestäjää. Ydintiimi koostui kuitenkin noin kahdestakymmenestä hengestä.

Järjestelyistä vastanneen joukon saama palaute Disobeysta on ollut pelkätään positiivista ja kannustavaa.

– Paljon on kuitenkin vielä asioita joita voi tehdä paremmin, ja järkevät parannusehdotukset palautteiden pohjalta pyritään toteuttamaan seuraavaan tapahtumaan. Lähdemme tekemään seuraavasta Disobeysta siis vielä parempaa, Särkkä lupaa.

Disobeyn tulevaisuus näyttää näin ollen turvatulta. Tapahtuman koko ja kävijämäärä kasvoivat edellisestä kerrasta, mutta tapahtuman kasvattaminen ei ole varsinaisesti järjestäjän tavoite.

– Pyrimme panostamaan laadukkaaseen ohjelmasisältöön ja todellisuuteen pohjautuvaan tekemiseen. Unelmana on kehittää toimintaa laajemmaksi ja jatkuvammaksi kuin yksi tapahtuma vuodessa. Jokin kesäleirin tyyppinen tapahtuma, jossa tekemistä olisi ympäri vuorokauden, voisi myös olla mielenkiintoinen konsepti. Pitkällä tähtäimellä tarkoituksena on tehdä tästä yksi merkittävimmistä hakkeritapahtumista Euroopassa, hän suunnittelee.

### Harrastuksena hakkeritapahtuman järjestäminen

Hakkeritapahtuman järjestäminen ei ole ihan tyypillisin suomalaismiehen harrastus, ja se on syönyt suuren osan pääorganisaattori Benjamin Särkkän ajasta viimeisten parin vuoden aikana. Siviilissä Särkkä toimii tunnetun pankin tietoturvatyöntekijänä. Onko tietoturvamiehen uskottavuus lisääntynyt tai vähentynyt työkavereiden silmissä?

– Työkavereilta on tullut todella positiivista ja kannustavaa palautetta. En usko, että tapahtuma on kuitenkaan omaan uskottavuuteen vaikuttanut mitenkään muuten kuin sosiaalisen verkoston laajenemisella. 🐱







## Haavoittuvuudet kuriin riippuvuuskientarkistimella

Tuntuuko siltä, että koodatessa ei ehdi seuraamaan kirjastojen mukana ohjelmaasi hiipiviä haavoittuvuuksia? Hanki riippuvuuskientarkistin.

Tunnettuja haavoittuvuuksia raportoidaan ja seurataan haavoittuvuustietokannoissa. Näistä pisimpään toimineita on yhdysvaltalaisen NISTin National Vulnerability Database (NVD), jossa jokaisella haavoittuvuudella on CVE-numero (Common Vulnerability Enumeration). Haavoittuvuudesta kerrotaan haavoittuvuustietokannassa sen vakavuus ja kuvaus hyväksikäyttötavasta. Lisäksi kerrotaan haavoittuvan kirjaston tai tuotteen valmistaja, versionumero ja haavoittuvuuden havaitsemisen ajankohta.

Open Web Application Security Projectin (OWASP, ks. Skrolli 2016.4) Dependency Check -työkalu käyttää tunnettujen haavoittuvuuksien lähteenä NVD-tietokantaa. OWASP Dependency Check tarkkailee ja tunnistaa käytettyjä ohjelmakirjastoja, antaa tunnetulle kirjastolle CPE-numeron (Common Platform Enumeration) ja etsii numeroa vastaavat CWE-numerot (Common Weakness Enumeration) eli paikallistaa haavoittuvat ohjelmakirjastot.

Amerikkalaisesta lyhennesillalaaatista ei tarvitse välittää, itse käyttö on helppoa. Työkalun saa esimerkiksi Jenkins-automaatiopalvelimen liitännäisenä, ja siten se on upotettavissa testausprosessiin. Testausautomaation suosio kasvaakin koko ajan haavoittuvuustietoisuuden lisääntyessä, Jenkins-liitännäisen asennusten määrä on lähes kaksinkertaistunut viimeisen vuoden aikana.

Dependency Checkin voi liittää myös muihin työkaluihin, esimerkiksi Apachen Maveniin ja SonarQubeen. Rubya käytävillä komentorivin ystäville on tarjolla Bundler-audit, joka tarkistaa Gemfile.lock-tiedostossa listatut ohjelmakirjastot NISTin NVD:stä sekä Rubyn omasta haavoittuvuustietokannasta RubySecistä.

Myös pakettivarastoja voidaan käyttää haavoittuvuuksien hallinnan apuna. Javascript-kirjastojen npm-pakettivarastoa ja Node.js-moduuleja on turvattu Node Security Projectissa. Projektia seurannut Node Security Platform lisää turvallisuustarkistukset suoraan ohjelmavarastojen pullpyyntöihin.

Lisätietoja: [owasp.org/index.php/OWASP\\_Dependency\\_Check](http://owasp.org/index.php/OWASP_Dependency_Check) ja [nodesecurity.io](http://nodesecurity.io) 🐞

**Tuuli Siiskonen**

### Project: Testing

Scan Information ([show all](#)):

- dependency-check version: 1.4.5
- Report Generated On: maaliskuuta 1, 2017 at 09:30:09 EET
- Dependencies Scanned: 1 (1 unique)
- Vulnerable Dependencies: 0
- Vulnerabilities Found: 0
- Vulnerabilities Suppressed: 0
- ...

Display: [Showing All Dependencies \(click to show less\)](#)

Dependency	CPE	GAV	Highest Severity	CVE Count	CPE Confidence	Evidence Count
<a href="#">xercesImpl-2.6.2-jaxb-1.0.6.jar</a>	<a href="#">xerces:xercesImpl-2.6.2-jaxb-1.0.6</a>			0		18

## We are building the next generation IT & Operations team.

Dream Broker is a Finnish online video software company. As part of the IT & Operations team, you will design, develop and run our current and future cloud video technologies.

We are currently looking for:



### Manager, IT & Operations

Lead the IT & Operations infrastructure with a highly motivated team.



### DevOps Engineers

Create and improve the production environments for Dream Broker's SaaS products.



### IT Engineer

Take care of the overall IT infrastructure in our international operations.



### Cloud Infrastructure Engineer

Secure the production environment performance for Dream Broker's SaaS products.

Detailed job descriptions for each position at: [www.dreambroker.com/careers](http://www.dreambroker.com/careers)

Please submit your CV and application to [careers@dreambroker.com](mailto:careers@dreambroker.com) by March 31st 2017.

For further details, contact:  
Ville Pellinen, Director, Technology & Customers  
+358 45 268 1800 | [ville.pellinen@dreambroker.fi](mailto:ville.pellinen@dreambroker.fi)



## Aikainen rosno tunnarit nappaa

*Aikaisin sunnuntiaamuna pankin Tekniikan osasto pyytää kopiota tunnuslukukortista. Kuulostaa täysin luotettavalta ja mahdolliselta tapahtumalta. Eihän tässä voi mennä mitään pieleen, eihän?*

Teksti: Anssi Kolehmainen

Kuvat: Kimmo Rinta-Pollari, Anssi Kolehmainen

**T**apahtuipa kerran kauniina sunnuntiaamuna seuraavaa. Taivas oli pilvessä ja edellisen päivän juhlat tuntuivat hieman jäsenissä, joten mieli ei ollut virkeimmillään. Sähköpostissa oli Nordealta viesti otsikolla ”tärkeä!”. Tämän täytyy olla jotain todella tärkeää, kun on noin selkeä otsikkokin. Lisäksi sama sähköposti oli tullut seitsemän kertaa yön aikana.

Kuvassa 1 on kyseinen sähköposti. Lähettäjänä kaikissa on *Nordea* <loncleludovic@gmail.com> ja sähköposti on tullut erään yhdistyksen postilistojen kautta. Pankilla on varmaan kaikki sekaisin, ja nyt pitää lähettää sähköpostit jostain muualta. Itse asiassa sähköpostit ovat oikeasti tulleet jonkin kanadalaisen Vexxhost-yrityksen palvelimelta. Vexxhost näemmä tarjoaa pilvipalveluna palvelimia alle dollarin päivähintaan. Ovatko Nordean omat konesalit Euroopasta hajonneet, kun on pitänyt turvautua noinkin

kaukaiseen palveluntarjoajaan? Missä on Ilta-Sanomien kohu-uutinen koko pankkimaailman kaatumisesta järjestelmäpäivityksen yhteydessä?

Jos tuo ei vielä herätä epäilyksiä vies-

tin aitoudesta, syitä epäillä on lisää. Miksi ihmeessä suomalainen pankki kirjoittaisi noin huonoa kieltä ja tekisi enemmän kielioppivirheitä kuin peruskoulun toisen luokan ainekirjoi-

Nordea

Hei,

Tekniikan osasto tekee säännöllisiä ohjelmistopäivityksiä parantamaan palveluidemme laatua.

Ole hyvä ja seuraa ohjeita:

- 1) Kirjautu pankkitililtä käyttämällä seuraavaa linkkiä.
- 2) Anna meille skannattu kopio **Tunnuslukukortti** .

• [Klikkaa tästä](#)

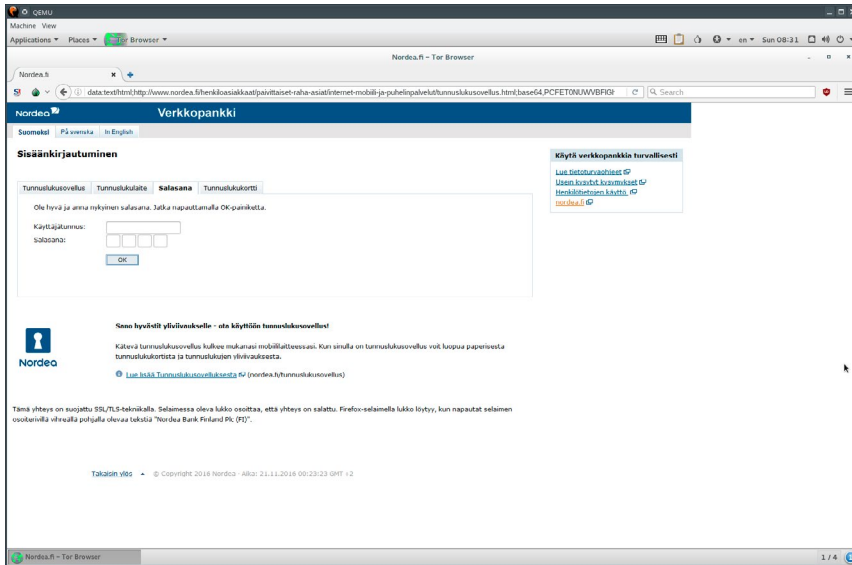
**Jos vastausta ei saada seuraavan 48 tuntia, Tunnuslukukortti vanhentunut.**

Kiitos luottamuksesta meihin ja edelleen käytettävissänne.

sydämellisesti

Nordea.fi

Kuva 1: ”Tärkeä!” sähköposti Nordealta.



Kuva 2: huijaussivuston etusivu.

tuksissa? Ehkä päivitys on ulkoistettu jonnekin Intiaan ja sikäläisen asiakaspalvelijan kielitaito vähän ruosteessa. Koko sähköpostin lähtökohta tuntuu kuitenkin järjettömältä. Miksi pankki kysyisi sinulta kopiota listasta, jonka se on itse lähettänyt? Jos pankki olisi oikeasti onnistunut hukkaamaan tietosi, mikseivät he myös kysyisi haluttua pankkitilin saldoa?

Ehkä tällainen järjetön sähköposti toimii juuri nykyaikana, kun muu normaali kielenkäyttö on välillä vähän mitä sattuu. Ehkä myös ajoituksella on väliä, sillä että viesti tulee näin aamuvahain, kun pää on vielä vähän hitaalla eikä sitä tajua heti huijaukseksi. Yhtä hyvä teoria on, että tällainen vähän virheellinen posti suodattaa heti pois osaavat ihmiset, jolloin tietojään lähettävät vain sellaiset, jotka eivät edes tajua tullessaan huijatuiksi tai huomaa rahojensa kadonneen.

Mutta eipäs paineta vielä poistanappia vaan kiristetään foliohattua. Ladataan virtuaalikoneeseen Tails pyörimään ja klikataan linkkiä. Tällaisia kokeiluja varten on hyvä olla erillinen ympäristö, jossa madot ja muut saavat mellastaa eivätkä pääse käsiksi muihin tietoihin. Tails sopii tähän hyvin, koska se sisältää paljon pinnan alla tapahtuvia suojauskeinoja, jotka pyrkivät varjelemaan käyttäjän yksityisyyttä. Lisäksi se käynnistyy helposti DVD-levykuvasta virtuaalikoneessa eikä tarvitse erillistä asentamista. Jos sivulta hypäisikin mato vastaan, tarvitsee vain painaa virtuaalikoneen virtanappia, eikä ongelmaa enää ole.

## Lainahöyhenissä

Sähköpostin lähdekoodia katsomalla nähdään, että linkki johtaa osoitteeseen <http://185.7.212.12/red>. Kun tämä on naputeltu virtuaalikoneen webbiselaimen, päädytään kuvan 2 näköiselle sivulle. Selaimen osoitepalkilla lukee kuitenkin [www.nordea.fi](http://www.nordea.fi). Eikö jo peruskoulussa ole opetettu, että kun selaimen osoitekentässä lukee pankin osoite, on kaikki hyvin?

Tarkemmin katsottuna osoite ei olekaan pelkkä [nordea.fi](http://www.nordea.fi) vaan se jatkuu ja jatkuu. Koko osoite onkin:

```
data:text/html;http://www.nordea.fi/henkilöasiakkaat/paivittaiset-raha-asiat/internet-mobiili-ja-puhelinpalvelut/tunnuslukusuovellus.html;base64,PCFET0NUVWBFiGh0bWw+DQo8aHRtbD4NCjxoZWFKPg0KCTx0aXR5ZT50b3JkZWUeZmk8L3RpdGx1Pg0KPHN0eWx1Pg0KkiAgICAgICB7bWVfY2Z1u0jA7cGFKZGluZzowO30NCmh0bWwIA0kYm9keSAGICB7aGVpZ2h0OjEwMCMU7ICB3aWR0aDoxMDA1OyBvdmV5ZmxxvzpoaWRkZW47fQ0KdGFiBGUjICB7aGVpZ2h0OjEwMCMU7ICB
```

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>Nordea.fi</title>
<style>
* {margin:0;padding:0;}
html,
body {height:100%; width:100%; overflow:hidden;}
table {height:100%; width:100%; table-layout:static; border-collapse:collapse;}
iframe {float:left; height:100%; width:100%;}
.header {border-bottom:1px solid #000}
.content {height:100%;}
</style>
</head>
<body>
  <iframe src="http://185.7.212.12/nordea-A/" frameborder="0"></iframe>
</body>
</html>
```

Listaus 1: selaimen osoitepalkin base64-koodi selväkielisenä.

```
3aWR0aDoxMDA1OyB0YXJ5ZS1sYX1vdXQ6c3RhdG1jOyBib3JkZlxiY29sbGFwZ2U6Y29sbGFwZ2U7fQ0KaWZyYW11ICB7ZmxvYXQ6bG9mdDsgaGVpZ2h0OjEwMCMU7IHdpZHRoOjEwMCMU7fQ0Kmh1YWR1ciB7Ym9yZGVyLWJvdHRvbToxcHggc29saWQIZzAwMH0NCi5jb250ZW50IHRtoZW1naHQ6MTAwJTt9DQo8L3N0eWx1Pg0KPC90ZWFKPg0KPGJvZkx1ZDQoJDQoGICAgICAgICB7aGVpZ2h0OjEwMCMU7ICB3aWR0aDoxMDA1OyBvdmV5ZmxxvzpoaWRkZW47fQ0KdGFiBGUjICB7aGVpZ2h0OjEwMCMU7ICB
```

Tekstissä näkyvä "base64" ei luultavasti kerro mitään useimmille. Se on hyvin yleinen tapa enkoodata tietoa, jonka purkaminen onnistuu koneilta helposti, mutta ihmissilmältä hankalasti. Tämän enkoodauksen pystyy yleensä erottamaan myös pelkästään tekstin luonteesta. Käytössä on isoja ja pieniä kirjaimia, numeroita ja +-merkki. Ainoastaan viestin lopussa voi esiintyä = -merkki.

Kun tämä pätkä muunnetaan selväkieliseksi, saadaan listauksen 1 mukainen HTML-koodin pätkä. Tämä käyttää sinällään vanhaa iframe-keinoa, joka avaa sivun sisälle toisen nettisivun. Tällöin osoitepalkissa näkyvä osoite ei muutu, vaikka sisältö tulee jostain muualta. Tässä käytetty base64-enkoodaus osoitteessa on viime aikoina yleistynyt käytäntö huijata osoitepalkkiin jokin muu osoite kuin mistä tiedot oikeasti tulevat. Kyllähän [nordea.fi/jotain](http://www.nordea.fi/jotain) näyttää luotettavammalta kuin [185.7.212.12/nordea-A](http://185.7.212.12/nordea-A).

Takaisin itse sivuun. Päällisin puolin nettisivu näyttää täydelliseltä kopiolta Nordean omasta kirjautumissivusta, ja sellainen se itse asiassa onkin. Pankin normaalista kirjautumissivusta otettu kuvakaappaus on näet laitettu sivun pohjaksi. Linkit eivät kuitenkaan toimi, OK-nappia lukuun ottamatta. Jos

tekstiä yrittää valita, koko kuva liikkuu. Lisäksi alareunaan on tallentunut alkuperäisen kuvakaappauksen aika-leima monen kuukauden takaa. Niin ikään alareunan ohjeteksti kertoo, että selaimessa oleva lukko kertoo yhteyden olevan turvallinen. Ei näy lukkoa eikä vihreää tekstiä, mutta kukapa näitä tekstejä lukisi aina uudelleen ja uudelleen.

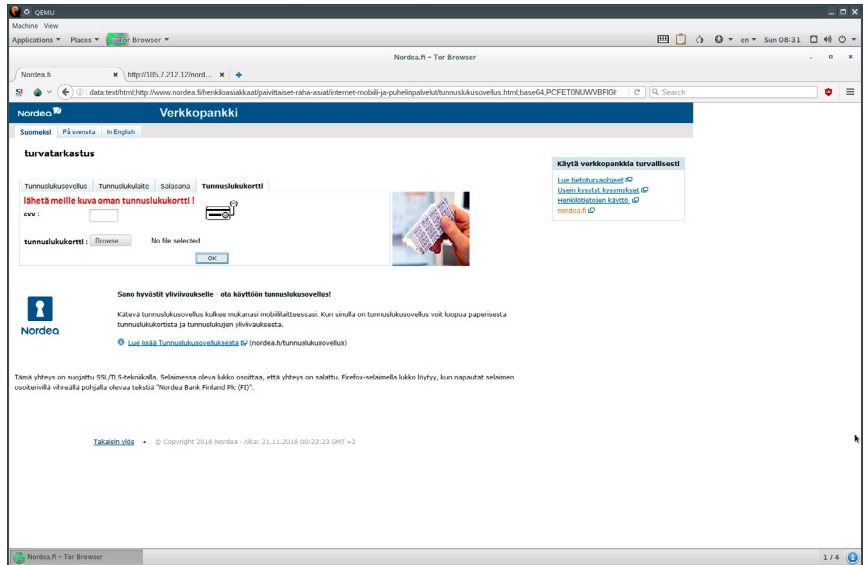
Kun käyttäjätunnus- ja salasana-kenttiin syöttää mitä tahansa ja klikkaa OK, päätyy seuraavalle sivulle (kuva 3). Tämäkin sivu on pääosin kuvakaappaus edellisen malliin, mutta nyt tunnuslaatikkoon on muokattu uusia tekstejä. Alkuperäisen sähköpostin kaltaiset kielioppivirheet jatkuvat, kun sivu pyytää ”lähetä meille kuva oman tunnuslukukortti!” sekä jotakin cvv:tä.

Tämä mystinen cvv viittaa luottokortista löytyvään salaiseen numeroon, jota ei tarvita missään vaiheessa pankkiin kirjautumiseen vaan jota käytetään tehtäessä ostoksia netissä. Tosin cvv-kysely on tehty hutiloiden, eikä sivulla millään tapaa selitetä, että nyt halutaan tietoja luottokortista. Uhrille vain näytetään pientä luottokortti-ikonia ja tekstiä ”cvv”. Suurin osa uhreista ei luultavasti edes tajua mitä heiltä halutaan. Mutta jos joku onneton sen syöttää, voivat hyökkääjät katsoa pankkitunnusten avulla sekä luottokortin numeron että voimassaoloajan. Sen jälkeen he voivat tehdä melko vapaasti ostoksia aina luottorajaan asti.

Sivun pyytämien tietojen täyttämisen jälkeen tiedot tallentuvat hyökkääjän palvelimelle ja käyttäjä ohjataan pankin oikealle, normaalille kirjautumissivulle. Äkkiseltään näyttää siltä, että verkkopalvelussa on tapahtunut virhe, ja käyttäjän on vain kirjaututtava uudestaan verkkopankkiin. Nyt palvelu toimii normaalisti eikä käyttäjä osaa epäillä mitään erikoista, jatkaa vain elämäänsä iloisesti eteenpäin. Tosin parin kuukauden päästä ostoksia maksettaessa tulee kaupassa kassalla ilmoitus, että rahaa ei enää ole.

Kuka tällaista sitten tekee? Sähköpostit tulivat Kanadasta, teksti on varmaan lähtöisin Google Translatesta (kuva 4), huijaussivusto pyörii ranskalaisella palvelimella ja kohteena on suomalainen pankki.

Periaatteessa tekijä voi olla yhtäläillä Igor itänaapurista, Vito Corleone etelästä tai Pertti Perä-Hikiältä. Tosin



Kuva 3: huijaussivuston toinen vaihe.



Kuinka huijaustekstit syntyvät.

```

<?
$bannedIP = array("66.102.*.*", "66.249.*.*", "72.14.192.*",
"74.125.*.*", "209.85.128.*", "216.239.32.*", "74.125.*.*",
"207.126.144.*", "173.194.*.*", "64.233.160.*", "72.14.192.*",
"66.102.*.*", "64.18.*.*", "194.52.68.*", "194.72.238.*",
"62.116.207.*", "212.50.193.*", "69.65.*.*", "50.7.*.*",
"131.212.*.*", "46.116.*.*", "62.90.*.*", "89.138.*.*",
"82.166.*.*", "85.64.*.*", "85.250.*.*", "89.138.*.*",
"93.172.*.*", "109.186.*.*", "194.90.*.*", "212.29.192.*",
"212.29.224.*", "212.143.*.*", "212.150.*.*", "212.235.*.*",
"217.132.*.*", "50.97.*.*", "217.132.*.*", "209.85.*.*",
"66.205.64.*", "204.14.48.*", "64.27.2.*", "67.15.*.*",
"202.108.252.*", "193.47.80.*", "64.62.136.*", "66.221.*.*",
"64.62.175.*", "198.54.*.*", "192.115.134.*", "216.252.167.*",
"193.253.199.*", "69.61.12.*", "64.37.103.*", "38.144.36.*",
"64.124.14.*", "206.28.72.*", "209.73.228.*", "158.108.*.*",
"168.188.*.*", "66.207.120.*", "167.24.*.*", "192.118.48.*",
"67.209.128.*", "12.148.209.*", "12.148.196.*", "193.220.178.*",
"68.65.53.71", "198.25.*.*", "64.106.213.*");
if(in_array($_SERVER['REMOTE_ADDR'],$bannedIP)) {
    header('HTTP/1.0 404 Not Found');
    exit();
} else {
    foreach($bannedIP as $ip) {
        if(ereg($ip,$_SERVER['REMOTE_ADDR'])) {
            header('HTTP/1.0 404 Not Found');
            exit();
        }
    }
}
?>

```

Listaus 2. Ote huijaussivuston lähdekoodista.

Pertti kyllä osaisi varmaan kirjoittaa parempaa suomea. Todennäköisimmin huijari on käyttänyt valmista lui-kuripakettia ja heittänyt lottokupongit vetämään, ehkä jokunen onneton tarttuisi syöttiin.

Hauskana yksityiskohtana osa sivun PHP-koodista on vuotanut läpi, koska hyökkääjä on käyttänyt virheellisesti aloitusmerkkiä <? nykyisin tarvittavan <?php sijaan. Tässäkin softaprojektissa testaaminen on jäänyt sivuosaan. Listauksessa 2 näkyvä pätkä yrittää estää huijauksen selvittämistä mutta estää osaa käyttäjistä pääsemästä huijaussivulle. IP-osoitteet kuuluvat pääasiassa Googlelle, israelilaiselle Netvision-palveluntarjoajalle ja satunnaisille palveluntarjoajille ympäri maailman. Tällä on luultavasti yritetty kiertää Googlen kalasteluodattimia, jotka tutkivat ovatko verkkosivut kelvollisia tai turvallisia.

## Paremmat tienestit kuin lotossa

Anti-Phishing Working Group ([www.apwg.org](http://www.apwg.org)) julkaisee vuosineljänneksittäin raportteja tietojen kalastelusta. Vuoden 2016 kolmannen neljänneksen raportissa kerrotaan kuukausittain löytyvän noin satatuhatta kalasteluvustoa. Pankkitunnuksia kalastellaan toiseksi eniten, noin 21 %:n verran.

Huijaussivustojen aiheuttamien rahallisten tappioiden määrää on hankala arvioida, koska tietoja ei julkaista ja kerätä kovin tarkasti. Vuoden 2014 aikana Japanissa huijareiden saaliiksi kerrotaan parikymmentä miljoonaa euroa, Kanadassa reilut 50 miljoonaa. RSA:n raportti kertoo maailmanlaajuisiksi tappioiksi 400 miljoonaa euroa, tämä pelkästään joulukuun 2014 aikana. Luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä eri raporteissa mitataan eri asioita, mutta ne antavat suuntaviivoja.

Entä voiko tällaisella tienata oikeasti? Palvelimen pystyttäminen vaatii lähinnä luottokortin ja pari klikkausta webbipalvelussa. Näin vähällä saa valmiin LAMP-paketin (Linux, Apache, MySQL, PHP), jolla voi luoda helposti verkkosivuja. Seuraavaksi palvelimelle laitetaan pari naapurin lapsen koodaamaa PHP-sivua, jotka tallentavat tiedot kantaan myöhempää käyttöä varten. Sitten vain ostetaan pari miljoonaa spämmipostia ja odotellaan,

että tunnuksia virtaa haaviin. Noin viikon kuluttua palvelin voidaan sulkea, ellei joku muu taho ole jo ehtinyt tehdä sitä. Useat virtuaalikoneiden tarjoajat sammuttavat koneet, jos Google ilmoittaa heidän asiakkaansa pyörittävän rikollista toimintaa.

Kustannukset tästä lystistä ovat pari euroa palvelimesta, pussillinen karkkia naapurille ja kymmenen euroa miljoonasta spämmistä. Jos ansaan lankeaa yksikin uhri, voi sillä tienata helposti tuhansia euroja. Tuotto-odotus on selvästi parempi kuin lotossa, joten spämmin lähettäminen on edelleen taloudellisesti kannattavaa.

Sivutuotteena tosin tekee maksuvälinepetoksen, josta teon laajuudesta riippuen saattaa selvitä sakoilla taikka sitten joutuu enimmillään neljäksi vuodeksi vankilaan. Rangaistus on samaa

luokkaa kuin pahoinpitelystä ja hie-man kevyempi kuin ryöstöstä. Eli samoihin tuloksiin pääsee vaatimalla vastaantulijoiden lompakkoa nyrkit pystyssä. Tosin kiinnijäämisen riski on paljon suurempi, tuotto pienempi ja poliisitkin tulevat paikalle melko nopeasti. Kannattaa myös muistaa, että maksuvälinepetoksen valmistelu on rangaistavaa ja erityisen suunnitelmallisella teolla saa pidemmän tuomion. Lienee siis parasta unohtaa, mitä tässä jutussa juuri kerrottiin. 🐱





# Hei, me kryptataan!

*Miksei kaikkea internetliikennettä salakirjoiteta oletuksena? Siksi, että se on hankalaa ja maksaa rahaa. Ei enää – Let's Encrypt on täällä.*

Teksti: Jarno Niklas Alanko Kuvat: Kimmo Rinta-Pollari, Nasu Viljanmaa

**90**-luvun internet oli viaton. Tieto kulki salaamattomana verkon yli, mutta se ei haitannut niin paljon, koska emme eläneet vielä elämäämme internetissä. Viimeistään verkkopankkien yleistyessä tuli ilmeiseksi, että ainakin osa liikenteestä olisi hyvä salakirjoittaa. Ongelman muodosti myös se, että kuka vain pystyi periaatteessa esiintyä esimerkiksi verkkopankkina, eikä käyttäjillä ollut tapaa varmistaa sivuston identiteettiä.

Ratkaisuna ongelmiin kehitettiin Secure Socket Layer protokolla eli SSL, jonka avulla toisessa päässä vastaavan palvelimen identiteetti voidaan varmistaa ja liikenne salakirjoittaa. Protokollaa on sittemmin kehitetty. Nimi muuttui matkalla Transport Layer Securityksi, eli TLS:ksi. Lyhenne SSL on kuitenkin niin vakiintunut, että myös sitä näkee edelleen käytössä, vaikka teknisesti ottaen se on nykyään väärin.

TLS:n turvallisuus perustuu sertifiikaatteihin. Sertifiikaatti vahvistaa verkkotunnuksen niin sanotun julkisen avaimen oikeellisuuden. Tämän avaimen avulla asiakas ja palvelin voi-

vat puolestaan sopia yhteisen salakirjoitus- ja purkuavaimen turvallisesti ja salakirjoittaa sillä kaiken liikenteen osapuolten välillä. Vaikka jokin kolmas osapuoli nyt tarkkailisi liikennettä välissä, hän ei pysty purkamaan salakirjoitusta, koska hänellä ei ole avainta. Verkkoselain pystyy vahvistamaan sertifiikaatin autenttisuuden tarkistamalla, että sertifiikaatin myöntäjä löytyy selaimen luotettujen osapuolien listasta.

Näitä luotettuja osapuolia kutsutaan nimellä CA (Certificate Authority). Listalta löytyy esimerkiksi tietoturva-yhtiö Symantec ja verkkotunnuspalvelu GoDaddy. Kun selain on tarkistanut sertifiikaatin ja muodostanut TLS-yhteyden, ilmestyy selaimen osoterivin viereen vihreä lukon kuva TLS-yhteyden merkiksi. Jos sertifiikaatin tarkistamisessa menee jokin pieleen, esimerkiksi Google Chrome piirtää punaisen viivan lukon yli ja käyttäjän on syytä suhtautua hyvin varovaisesti minkäänlaisen arkaluontoisen tiedon, kuten salasanan, antamiseen sivustolle.

TLS-protokollan vaikein osuus on yhteyden alussa, kun asiakkaan ja palvelimen on saatava sovittua yhteinen salakirjoitus- ja purkuavain, vaikka

kommunikaatioväylää ei ole vielä salakirjoitettu. Kun yhteinen avain on sovitettu, salainen kommunikaatio on verrattain helppoa. Avaimen sopimiseen voidaan käyttää RSA-algoritmia (ks. infolaatikko), jossa salausavain voi olla julkinen, mutta salauksen purkuavain on erillinen ja vain palvelimen tiedossa. Kuvassa 1 on hahmoteltu yhteisen avaimen sopimisen pääkohdat TLS-yhteyden alussa.

## Sertifiikaattien ongelmat

Sanotaan, että TLS-systeemin heikoin lenkki ovat sertifiikaatti-auktoriteetit. Jos sertifiikaatti saadaan vahvistettua oikein, siitä eteenpäin turvallisuus perustuu matematiikkaan ja algoritmeihin. Niiden murtaminen voi käytännössä onnistua vain, jos asialla on maailmanluokan kryptoanalyttikko, jos silloinkaan. Sen sijaan jos yhdenkin luotetun CA:n yksityinen avain hakkeroidaan, kuka vain pystyy luomaan väärennettyjä sertifiikaatteja ja sotkemaan koko systeemin turvallisuuden. Näin on jopa käynytkin ainakin kerran, kun CA DigiNotar hakkeroitiin vuonna 2011 ja väärennettyjä sertifiikaatteja löytyi Iranista. Kun tämä huo-

Asiakas luo uuden **salakirjoitusavaimen** 🔑 TLS-yhteyttä varten ja salakirjoittaa uuden avaimen käyttäen munsivut.fi-verkkotunnuksen **julkista avainta** 🗝️.



Asiakas vahvistaa Let's Encryptin julkista avainta vasten RSA-algoritmeilla, että sertifikaatti on aito.



Kuva 1: TLS-yhteyden muodostaminen käyttäen pohjalla RSA-allekirjoitettua sertifikaattia. Lopputuloksena jaettu sininen avain on symmetrinen, eli sillä voi sekä salakirjoittaa, että purkaa viestejä. TLS tukee myös muita menetelmiä yhteisen avaimen neuvottelemiseen.

mattiin, DigiNotar poistettiin nopeasti selainten luotettujen osapuolten listasta, mutta vahinko oli jo tapahtunut. Sanomattakin lienee selvää, että DigiNotar meni konkurssiin pian tapahtuman jälkeen.

Systeemin haavoittuvuus CA:n hakeroinnin takia on valitettavaa, mutta asialle ei voi mitään, koska johonkin tahoon luottamuksen on viime kädessä perustuttava. Ainoat helpotukset ongelmaan ovat hyökkäyspinta-alan vähentäminen karsimalla luotettujen CA:iden määrää ja turvatoimien kiristäminen CA:n päässä.

Toinen ongelma sertifikaateissa on, että ne ovat tähän asti olleet maksullisia ja niiden hankkiminen on vaatinut manuaalista työtä ylläpidolta. Ainoa tapa hankkia palvelimelle sertifikaatti on ollut ottaa yhteyttä johonkin CA:han ja todistaa olevansa verkkotunnuksen haltija vastaamalla CA:n asettamaan haasteeseen. Haaste voi olla esimerkiksi sellainen, että CA antaa jonkin tiedoston ja pyytää laittamaan sen palvelimella tiettyyn osoitteeseen, josta CA pystyy lataamaan sen ja näin vakuuttamaan siitä, että kyseinen verkkotunnus todella ohjautuu omalle palvelimellesi. CA perii tästä palvelusta pienen maksun.

Pienikin maksu asettaa suuren kynnyksen sertifikaatin hankkimiselle. Tästä syystä TLS-suojasta käytetään tällä hetkellä yleensä vain sivustoilla, jotka tarvitsevat sisäänkirjautumisen tai käsittelevät arkaluontoista dataa. Esimerkiksi Ylen tai Helsingin Sano-

mien sivut eivät tällä hetkellä tue TLS-yhteyttä muuten kuin kirjautuneille käyttäjille.

Onneksi maksullisuusongelma on nyt ratkaistu. Pelastus on Let's Encrypt projekti, joka on uusi CA, jonka kautta kuka vain voi asentaa TLS-tuen palvelimelleen ilmaisella sertifikaatilla.

### Let's Encrypt

Projekti on Electronic Frontier Foundationin, Mozilla Foundationin ja Michiganin yliopiston yhteinen pyrkimys, jota sponsoroi myös muun muassa Cisco Systems. Let's Encrypt -sertifikaattien aitouden takaa se, että luotettu CA IdenTrust on allekirjoittanut ne digitaalisesti, jolloin kaikki modernit selaimet luottavat niihin. Tarkoituksena on, että tulevaisuudessa IdenTrustin apua ei tarvittaisi, vaan selaimet lisäisivät itse Let's Encryptin luotettujen CA:iden listalle.

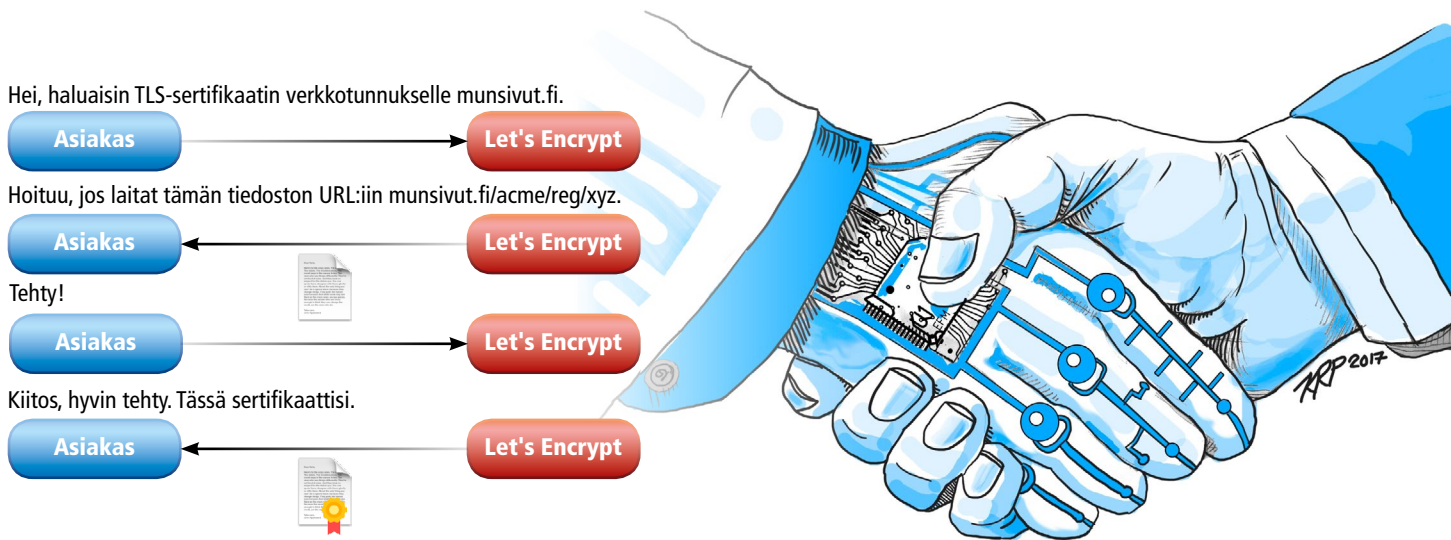
Moderneista selaimista ainakin Mozilla Firefox 50 tai uudempi luottaa jo Let's Encryptin sertifikaatteihin sellaisenaan. Muut suosittu selaimet käyttävät käyttäjärjestelmän CA-listaa, mutta Let's Encrypt puuttuu vielä suurimpien käyttäjärjestelmien listoilta. Järjestelmän ylläpitäjä voi kuitenkin halutesaan lisätä Let's Encryptin käyttäjärjestelmän listaan.

Let's Encryptin julkinen-yksityinen juuriavainpari luotiin kesäkuussa 2015 juhllisin menoin. Avaimella luotiin kaksi uutta avainparia, joista

toista käytetään uusien sertifikaattien allekirjoittamiseen ja toista säilytetään fyysisesti toisaalla varasuunnitelmana katastrofitilanteiden varalta. Kaikkia yksityisiä avaimia säilytetään kryptografisten avainten säilyttämiseen erikoistuneella raudalla, joka on suunniteltu siten, että avainten lukeminen on mahdollisimman vaikeaa, vaikka hyökkääjä pääsisi fyysisesti käsiksi koneisiin. Alkuperäistä yksityistä juuriavainta pidetään irti verkosta kokonaan.

Let's Encrypt pyrkii tekemään sertifikaattien hankkimisesta ilmaista ja mahdollisimman vaivatonta. Tätä varten kehitettiin ACME, eli Automated Certificate Management Environment. Kyseessä on systeemi, jolla automatisoidaan perinteinen haastevastaussysteemi verkkotunnuksen hallinnan osoittamiseksi. Protokollassa luodaan ensin salattu yhteys, jonka jälkeen Let's Encryptin palvelin lähettää tietyn merkkijonon sertifikaattia





Kuva 2: yksinkertaistettu kaavio ACME-protokollan kulusta.

tavoittelevalla palvelimella ja pyytää sitä laittamaan merkijonon tietyn URLin taakse. Let's Encryptin palvelin uskoo hakijan hallitsevan verkkotunnusta, jos tämä merkijono löytyy URLista lyhyen ajan kuluttua. Tässä tapauksessa Let's Encryptin palvelin allekirjoittaa sertifikaatin ja lähettää sen palvelimelle. Ihmistä tarvitaan prosessissa ainoastaan homman hoitavan skriptin liikkeelle laittamiseen.

Projektin tavoitteena on, että sertifikaattien hankkiminen olisi niin helppoa, että selaimet voisivat tukea ainostaan TLS-suojattuja yhteyksiä oletuksena. Suojaamattoman yhteyden tulisi olla poikkeus, ei oletustilanne. Jos palvelin ei tue TLS:ää, ruudulle pitäisi tulla iso varoitus, joka vaatii moneen klikkaukseen takana olevan turvallisuuspoikkeuksen tekemisen selaimen asetuksiin. Projekti on yhden vuoden olemassaolonsa aikana saanut jo tuulta alleen – se takaa tänä päivänä jo 25 miljoonan palvelimen turvallisuuden, ja kasvu vain kiihtyy.

## Tutoriaali

Näin helposti onnistuu Let's Encrypt sertifikaatin hankkiminen Apache-palvelinohjelmistoa käyttävälle Ubuntu 16.04 palvelimelle. Apuna käytetään certbot-nimistä työkalua, joka löytyy Ubuntun universe-repositorysta:

```
$ sudo apt-get install python-certbot-apache
```

Sertifikaatin hakeminen onnistuu yhdellä rivillä:

```
$ certbot --apache
```

Skripti tietää palvelimen verkkotunnuksen Apachen konfiguraatiosta. Saatu sertifikaatti on voimassa seuraav-

vat kolme kuukautta. Sertifikaatin voi päivittää yhtä helposti:

```
$ certbot renew
```

Koska sertifikaatin elinikä on vain kolme kuukautta, sen uusiminen on hyvä automatisoida. Uusimiskomentoa voi ajaa usein, koska se ei tee mitään, jos sertifikaatti on edelleen voimassa eikä se ole vanhentumassa kuukauden sisällä. Suositus onkin yrittää sertifikaatin päivitystä kahdesti päivässä siltä varalta, että sertifikaatti raukeaa yllättäen. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi sopivalla rivillä crontabiin:

```
20 5,17 * * *
certbot renew --quiet
```

## RSA-salausalgoritmi

RSA-algoritmi on luonteeltaan hyvin matemaattinen. Tarinan päähenkilöt ovat Anna ja Mikko. Mikko haluaa lähettää kokonaisluvun  $x$  Annalle salaamatonta kanavaa pitkin siten, että jos joku kolmas osapuoli lukee viestin matkalla, hän ei saa tietää kokonaislukua  $x$ . Anna aloittaa valitsemalla kaksi suurta alkulukua  $p$  ja  $q$  siten, että  $pq > x$ , ja laskee näistä luvut  $n = pq$  ja  $m = (p-1)(q-1)$ . Seuraavaksi hän luo suuren positiivisen luvun  $e < m$ , jonka suurin yhteinen tekijä luvun  $m$  kanssa on 1. Näin valittu luku  $e$  takaa, että on olemassa yksikäsitteinen positiivinen luku  $d < m$  siten, että  $ed \bmod m = 1$ , missä  $\bmod$  on jakojäännösoperaattori. Annan julkinen avain on lukupari  $(n, e)$  ja yksityinen avain on luku  $d$ .

Anna lähettää julkisen avaimen  $(n, e)$  Mikolle, ja Mikko salakirjoittaa viestin  $x$  laskemalla  $x^e \bmod n$ . Anna purkaa salakirjoitetun viestin  $x^e$  laskemalla  $(x^e)^d \bmod n$ . Eulerin lause takaa, että  $(x^e)^d \bmod n = x$ .

Algoritmin turvallisuus nojaa siihen, että hyökkääjä ei voi laskea lukua  $d$  luvuista  $n$  ja  $e$ . Jos hyökkääjä pystyisi laskemaan luvun  $n$  tekijät  $p$  ja  $q$ , hän voisi laskea luvun  $d$ . Uskotaan, että suuren kokonaisluvun  $n$  tekijöihinjako on lähes mahdoton ongelma normaalille tietokoneelle. Kvanttitietokoneille on olemassa tähän tehokas algoritmi, mutta algoritmin käytännön toteutus on osoittautunut hyvin vaikeaksi. Suurin luku, joka on tällä tavalla yli vuosikymmenen ponnistelun tuloksena onnistuttu jakamaan tekijöihin on 21.

Algoritmi soveltuu myös viestin allekirjoittamiseen, mutta lisäksi tarvitaan kryptografisen tiivistefunktio  $h$  kuten SHA-2. Tällöin viestin  $x$  salatun version  $x^e \bmod n$  yhteydessä lähetetään allekirjoitus  $h(x)^d \bmod n$  ja allekirjoituksen voi vahvistaa laskemalla  $(h(x)^d)^e \bmod n$ . Jos lopputulos on  $h(x)$ , voidaan päätellä, että allekirjoitus on nimenomaan viestille  $x$ . Tällöin viestin allekirjoittajan on täytynyt tietää julkista avainta  $(n, e)$  vastaava yksityinen avain  $d$ , mikä vahvistaa allekirjoittajan henkilöllisyyden.





## Saamarin kommunistit

*Teknologiakentässä on niitä jotka tekevät asioita, ja niitä jotka puhuvat muiden tekemistä asioista.*

Janne Sirén

Pitkäaikaiset Skrollin lukijat tuntevat lehden kipuilevan suhteen kaupallisiin valtavirtatuotteisiin, joita harvemmin testaamme. Aiheesta on voinut lukea muun muassa pääkirjoituksistamme ja 2016.4:n kiitosta keränneestä katsauksesta teknologiajournalismin tuote-esitelyjen täyteisiin kulisseihiin (*Techbrief Skrollin silmin*).

Skrollia tekee monipuolinen joukko ihmisiä, joista osaa voi rakkaudella kuvailla pesunkestäviksi kommunisteiksi. Hurahdus jakamistalouteen ei kuitenkaan yksin selitä lehden linjaa, sillä myös Skrollin toimituksen kapitalistiipi – joka lienee muuten suurempi kuin keskimääräisellä suomalaisella painotuotteella – tuntuu allekirjoittavan saman linjan.

Miksi tehdä näin mahdotonta tietokonelehteä, joka ei juurikaan perustu tuotearvioihin tai mainosmyyntiin?

### Mainostaulu Wozniak

Amerikkalainen teknologiajournalisti **Paul Bischoff** kirjoitti vuonna 2015 kolumnin Applen toisesta perustajasta, **Steve ”Woz” Wozniakista**. Kirjoittaja oli tavannut Wozniakiin Pekingissä, jossa tämä oli Xiaomi-elektronikkavalmistajan lehdistötilaisuudessa kertomassa mielipiteitään yhtiön tuotteista. Bischoff otsikoi kirjoituksensa raflaavasti: *Steve Wozniak – kävelevä mainostaulu palkattavana*.

Steve Wozniak muistetaan teknolo-

giayhtiö Applen perustamisesta opiskeluaikaisen kaverinsa **Steve Jobsin** kanssa, kuuluisasti jälkimmäisen autotallissa. Jobs hoiti markkinoinnin ja Wozniak kehitti yhtiön ensimmäiset tuotteet, muun muassa vuonna 1977 hitiksi nousseen Apple II -tietokoneen. Tämän menestyksen turvin Apple listautui pörssiin 1980. Seuraavana vuonna sattuneen onnettomuuden jälkeen Wozniak jättäytyi yhtiöstä pitkälti pois, mutta jatkaa edelleen satunnaisena mainoskasvona.

Päätoimisten Apple-vuosiansa jälkeen Wozniak viimeisteli opintonsa, ja on osallistunut erilaisiin startup-hankkeisiin vaatimattomin tuloksin. Ajoittain Wozniakin varsinainen osallisuus on myös vaikuttanut vähäiseltä, ellei olemattomalta. Bischoff esittääkin väitteen, että Wozniakista on tullut julkisuustemppu, jolla nostetaan tuotteiden, yritysten, tapahtumien, tv-sarjojen ja jopa yliopistojen profiilia.

Bischoff arvelee, että Apple-osakkeillaan rikastunut Wozniak ei kierrä maailmaa rahasta vaan silkasta julkisuuden ilosta (vaikka kerää rahakkaita keikkapalkkioita). Bischoff ei myöskään väitä, että Woz varsinaisesti huijaisi, hänen mukaansa tämä kertoilee kohteliaan ympäröivä mielipiteensä tuotteista ja kaupan päälle vanhat tarinat Apple-vuosiltaan. Vastineeksi erilaiset hankkeet saavat julkisuutta.

Vuosien varrella Woz on houkutel- tu puhumaan julkisesti muun muassa

Legoista, Teslasta, Windows Phonesta, Segwaysta, Yotaphonesta, poliitikoista ja Chevrolet Bolt -sähköautosta. Bischoff harmittelee, että vaikka Woz ei ole vuosiin tuottanut mitään omaa, hänellä on edelleen vaikutusvaltaa. Jos Bischoff on oikeassa, hän ei huomannut ironiaa: Wozniakista on kuoriutunut teknologiajournalisti.

### Skrollaa vastavirtaan

Teknologiajournalistin ammattiin kuuluu symbioottinen suhde tuotevalmistajiin, joiden tuotteista kertominen on merkittävä osa työtä. Tuotejulkisuus on molemmille osapuolille tärkeää. Julkaisuja tehdään yhteistyössä, vaikka toimittajien mielipiteet ovatkin vaikutusvaltaisia ja (toivottavasti) riippumattomia. Kenties mainostajat saavat useammin juttutilaa, ja toimittajia pidetään vastaavasti hyvänä tuotelahjoilla, lehdistöreissuilla ja ilmaisilla lounailla.

Eikä siinä mitään. Tarvitaan heitäkin, jotka nostavat muiden tekemiä tuotteita esiin ja välittävät tietoa niistä. Tiedonvälittäjän rooli on tärkeä, vaikka ei lopullisessa tarkastelussa olisikaan niin arvokas kuin uusien asioiden luoja. Woz ja muut tuotekommenttorit jatkavat toivottavasti työtään vastakin.

Tätä taustaa vasten voi olla vaikea ymmärtää Skrollin kaltaista tietokone-mediaa, jossa kaupalliset tuotteet ovat sivuosassa. Pelkästä epäkaupallisuudesta ei kuitenkaan ole kysymys. Emme me tuotteita tai valmistajia vastusta: monia ihailemme ja välillä niistä kirjoitamme. Mainoksiakin on pari. Mutta jos Skrollia pitäisi verrata Wozniakiin, Skrolli olisi vuoden 1977 insinööri-Woz, ei vuoden 2017 konsulentti-Woz.

Skrolli on enemmän tekijöiden, vähemmän kulutusvinkkien tietokonelehti. Skrollista saa toivottavasti inspiraatiota, ymmärrystä ja työkaluja uuden luontiin. Jos hyvin käy, niistä luomuksista voivat sitten muut mediat kirjoittaa. Ja jos oikein hyvin käy, luomuksia myydään miljoonilla. Mutta voitoksi voi laskea jo sen, että pääsee nauttimaan omista luomuksistaan itse. 🌟

*Kirjoittaja on vuonna 1977 syntynyt toipuva ex-teknologiajournalisti.*



Google Daydream

# Uuden sukupolven ilotikku

*Joystickin räpyttäminen mullisti aikanaan tietokonepelaamisen. Tekeekö Googlen uusi ilotikku saman virtuaalitodellisuudelle?*

Teksti ja kuvat: Janne Sirén

**V**irtuaalilasit, virtuaalisilmikko tai virtuaalikyypäri niille, jotka vielä muistavat pelanneensa joystickeilla, on pitkälti ratkaistu ongelma. Parhaat lumelasit seuraavat katsetta jo todella hyvin, ja välttävää saa kännykälle alelaareista. Nykyiset full HD- ja WQHD-näyttötarkkuudet sekä noin 110 asteen näkökenttä kärsivät vielä hieman pikseliverkosta ja putkikatseesta, mutta eivät enää liikaa (ks. Skrolli 2016.3).

Niinpä suurin huomio ei ehkä ollutkaan Googlen uudessa virtuaalisilmikossa, kun tieto yhtiön Daydream-keinotodellisuuslupasta Android-käyttöjärjestelmälle julkaistiin keväällä 2016. Sen sijaan se, mitä Googlelta kieli pitkällä odotettiin, oli seuraava askel kehon liikkeen seurannassa.

## Project Tango

Ensi kertaa virtuaalilaseja käyttävä kääntää päätään ja ihastuu näkemäänsä. Seuraava teko on usein kävelyaskel, jota seuraa pettymys. Näkymä ei seuraakaan mukana, vaan katselupiste keinomaailmassa pysyy paikallaan. Kolmantena herää kysymys, miten tehdä muutakin kuin katsella. Ratkaisuksi on

tarjottu ensi alkuun perinteistä peliohjainta, mutta peliohjaimen mekaaniset liikeradat rikkovat illuusion nopeasti.

Pc-lumetodellisuuden puolella kehon liikkeen seuranta etenee jo. Tilaan tai silmikkoon kiinnitettäviä valoja seurataan optisilla antureilla, joko asettamalla tilaan antureita ja silmikkoon valoja (esim. Oculus Rift) tai toisin päin (HTC Vive). Näin käyttäjän kehon asentoja ja liikkumista voidaan seurata huoneen sisällä – ja sitten matkia keinomaailmassa. Tämä vaatii kuitenkin rakentamista, mikä rajaa käyttöä.

Google on osana Tango-nimistä projektia kehittänyt liikkeen seuranta mobiililaitteille, käyttäen tilan oppimiseen ja sijainnin seurantaan pelkkiä matkapuhelimen omia kameroita ja sensoreita. Näin voidaan seurata paitsi pään liikettä, myös kehon asentoa ja liikkumista tilassa ilman ulkopuolisia laitteita. Myös muun muassa Univrses ja Master of Shapes ovat esitelleet mobiiliratkaisuja liikkeen seurantaan.

Google julkisti valmiin Daydreamin ja ensimmäiset tuotteet viimein lokakuussa ([vr.google.com/daydream](http://vr.google.com/daydream)). Kyseessä on valmistajan standardi sekä VR-laitteiden että -ohjelmien julkai-

suun Androidille. Valitettavasti it-jätti piti kuitenkin Tangon ainakin toistaiseksi erossa Daydreamista. Tango ([get.google.com/tango](http://get.google.com/tango)) on ensi alkuun tarkoitettu vain ”tylsästi” älylaitteiden ruudulta käytettäväksi, lisätyn todellisuuden sovelluksille.

Daydream ratkaisee kuitenkin sen kolmannen kysymyksen.

## Eläköön se pieni ero

Google Daydream -kokonaisuus koostuu matalan latenssin sensori- ja näyttöspeksit täyttävästä Daydream-sertifioidusta älypuhelimesta, Google Play -ekosysteemiin yhdistetystä



Daydream ei ole vielä virallisesti myynnissä Suomessa, mutta Google esitteli sitä ja Tangoa syksyllä Helsingissä Slush-tapahtumassa.

ohjelmistoalustasta sekä Daydream-yhteensopivasta silmikosta, johon puhelin kiinnitetään. Viimeisenä muttei vähäisimpänä Daydreamiin kuuluu erillinen VR-ohjain. Tämä erottaa sen Samsungin Gear VR:stä, jota ohjataan silmikon painikkeilla tai vanhanaikaisella peliohjaimella.

Ensimmäiset Daydream-laitteet ovat Google Pixel -älypuhelinperhe sekä kankaaseen verhoillut, kevyet Daydream View -virtuaalilasit. Älypuhelin kiinnitetään Daydream Viewiin pelkällä kuminauhalla. Silmikossa olevat NFC-siru ja kapasitiiviset kosketustassut ohjaavat kännykkää avaamaan ja kohdistamaan keinotodellisuuskäymän. Myös muiden valmistajien yhteensopivia älypuhelimia on jo puolen tusinaa, ja lisää silmi-koitakin on tulossa.

Daydreamin pieni, suuri uutuus löytyy lokerostaan silmikon kannen sisältä: VR-ohjain. Vaatimaton muovinpalanen yhdistetään älypuheliimeen Bluetooth LE:n välityksellä. Siinä on viisi painiketta sekä USB-C-latausliitin. Ennen kaikkea ohjaimesta löytyy kiihtyvyyssanturi, gyroskooppi, magnetometri ja kosketuslevy. Se kykenee seuraamaan käden liikettä ja asentoa ilmassa sekä sormen liikettä pinnallaan.

Daydream-ohjain ei toki ole ensimmäinen kättä seuraava VR-ohjain. Pc:llä HTC Viven kapulapari ja Oculus Riftille vuodenvaihteessa ilmestyneet Oculus Touch -kahvat ovat vieläkin kehittyneempiä. Mutta Daydream-ohjain on ensimmäinen, joka ei edellytä ulkoisia antureita – se vain toimii. Koko Daydreamin käyttöönotto on nopeaa ja yksinkertaista, kuin vaatteita pukisi päälleen. Sen yhdellä ohjaimella mukava asento löytyy myös helpommin kuin pc-silmikkojen kahdella.

## Suunta on oikea

Ensimmäinen asia, jonka VR-ohjain muuttaa, on osoittaminen. Google Cardboardissa ja Gear VR:ssä osoittaminen tehdään kohdetta katsomalla ja valinta odottamalla tai silmikon napilla. Kun on nakellut niskoillaan Netflix-tunnukset, ymmärtää katsevalinnan rajat. Ihminen katsoo silmillään, mutta tekee käsillään. VR-ohjain on paljon luontevampi ratkaisu. Se toimii kuin laser-osoitin ja avaa monia hyötysovelluksia.

VR-ohjain on myös kohtuullinen peliohjain. Erillinen ohjain näyttyytyy



Ei niin kranttua. Vaalea viiva keskellä osoittaa kohdan, johon Daydream-silmikko on keskitetty näyttönä toimivan älypuhelimien ruudulla. Kuvapallukat siirtyvät ja tarvittaessa rajautuvat laidoilta asetteluun mukana.

edukseen jo monialustapeleissä, kuten toisen maailmansodan pommittaja-ampujapelissä *Bandit Six*, joka on saatavilla muun muassa Gear VR:lle ja Daydreamille. Käsihjaimella ampuminen on huomattavasti luontevampaa kuin ohimolla roikkuvalle Gear VR -kosketuslevyllä. Silmikko on myös helpompi unohtaa, kun siihen ei tarvitse jatkuvasti koskea.

Kokemus vain paranee Daydream-ohjaimelle suunnitelluissa peleissä. *Hunters Gate* (kuvassa ylhäällä) on varhaisia pelihittejä Daydreamille. Sitä ohjataan yläviistosta, kosketuslevyllä ja välillä luovasti osoittamalla. Ensimmäisessä persoonassa ohjain muuttuu lume-esineiksi: *Fantastic Beasts* -pelissä (aloituskuvassa) siitä tulee Newt Scamanderin taikasauva, *Twilight Pioneersissa* sankarin miekka ja *Wondergladessa* muun muassa paloletku tai labyrinttipelin heiluva lauta.

Kun televisio ilmestyi, sinne kuvattiin alkuun radiokuunnelmia. Ensimmäiset

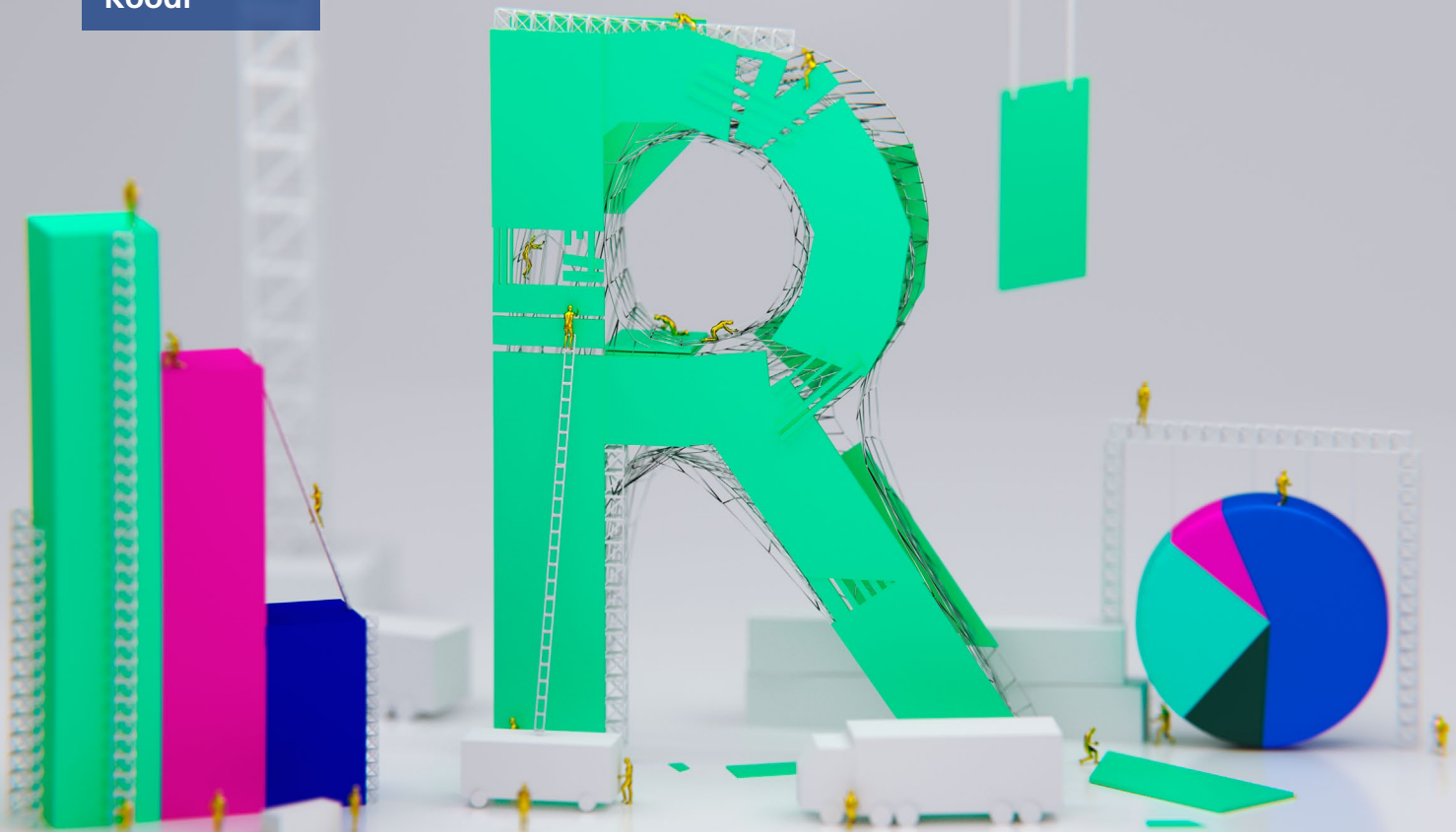
matkapuhelimet olivat kuin langattomia lankapuhelimia. Vasta myöhemmin ymmärrettiin uusien medioiden erityisluonne. Myös keinotodellisuus vasta hakee luontaisia julkaisumuotojaan. Daydreamin pieni ilotikku on tässä suuri askel oikeaan suuntaan, ainakin kunnes kättä voidaan seurata ilman ohjaimia.

Daydream muuttaa mobiili-VR:n passiivisesta katselusta aktiiviseksi katseluksi. Kokonaisvaltaiseen lumenelämykseen tarvittaisiin kuitenkin vielä Tangon kaltainen liikkumisen seuranta tilassa – nyt päiväunet rajoittuvat vielä paikallaan istumiseen. 🛌

Lisää Daydream Viewistä ja virtuaalitodellisuuden 150-vuotisesta historiasta osoitteessa [skrolli.fi/numerot](http://skrolli.fi/numerot). Daydream-kehitysympäristön löydät osoitteesta [developers.google.com/vr](http://developers.google.com/vr).

Ensimmäiset päiväunet: Google Pixel -älypuhelin sekä Daydream View -silmikko ja -ohjain säilytyskossaan. Ympyräsyvennys ohjaimen päällä on kosketuslevy.





# R-ohjelmointikieli

*Tieteelliseen laskentaan suunniteltu avoin R-ohjelmointikieli haastaa alaa pitkään hallinneen kaupallisen MATLAB-kielen.*

Teksti: Jarno Niklas Alanko, Jussi Paananen Kuvat: Toni Kortelahti

**70**-luvulla alkunsa saanut MathWorks-yhtiön kehittämä MATLAB oli pitkään tieteellisen laskennan de facto standardikieli. Kyseessä on tulkattu ohjelmointikieli, jonka ajamiseen tarvitsee kalliin kaupallisen tulkin. Mathworks on myynyt yksittäisiä lisenssejä kahden tuhannen euron kappalehintaan käyttäen suoranaista monopolia alalla. Rahamyly on saatu pyörimään myymällä lisenssejä yliopistoille ja opiskelijoille alennushinnoin, jotta opiskelijat ovat jääneet koukkuun kieleen jo opiskeluaikana. Siirryttäessä työelämään yrityksiltä on voitu pyytää kymmenkertaisia hintoja lisensseistä, koska kieli on jo tuttu eikä vaihtoehtoisia kieliä ole liiemmin ollut.

Ilmainen MATLAB-tulkki nimeltä GNU Octave on kyllä olemassa, mutta sen toiminnallisuudessa on puutteita, ja pienien eroavaisuuksien takia MATLAB-tulkille kirjoitettua koodia joutuu usein korjailemaan ennen kuin sen saa toimimaan Octavella. Näistä syistä Octave ei ole saanut suurta suosiota muualla kuin sellaisten opiskelijoiden keskuudessa, jotka haluavat teh-

dä MATLAB-harjoitustyönsä kotona, mutta eivät halua ostaa lisenssiä.

Tieteellisen ja tilastollisen laskennan yhteisö ei kaipaa vesitettyä MATLAB-kloonina vaan uuden kielen, joka tekee kaiken mitä MATLAB ja enemmänkin. Tämä kieli on R.

Kieli on tulkattu, mikä tarkoittaa sitä, että ohjelmia ei käännetä konekielelle esimerkiksi C-kielen tavoin, vaan komennot syötetään komentotulkille, joka suorittaa ne. Tämä mahdollistaa kielen interaktiivisen käytön. Työskentely sujuu siten, että avaat komentotulkin, lataat dataa ja teet sille asioita. Kun lopetat, voit tallentaa istunnon siten, että pystyt myöhemmin palaamaan siihen mihin jäit. Valmiiden skriptitiedostojen kirjoittaminen ja ajaminen onnistuu toki myös. Suorituskykyä vaativaa laskentaa varten on olemassa tapoja ohjelmoida vaativat funktiot esimerkiksi C++ -kielellä ja ladata nämä funktiot käyttöön R-tulkille.

## Syntaksin erikoisuudet

Kielen syntaksin pohjana on melko tuntematon S-kieli. Kieli on kauempana raudasta kuin esimerkiksi C-kieli – kokonaisluvulle ei ole primitiivistä

tietotyyppiä, vaan sen sijaan perustietotyyppi on vektori ja yksittäinen kokonaisluku esitetään yhden pituisena vektorina kokonaislukuja. Vektoreille löytyy suoraan standardikirjastosta yleisimmät matemaattiset operaatiot, kuten yhteenlasku, sisätulo ja ristitulo. Samoin saatavilla on liuta matriisien käsittelyyn liittyviä funktioita ja tilastollisen analyysin perustyökälyt.

Yksi syntaksin kätevimpä ominaisuuksia on monipuolinen ja joustava vektorien indeksointi. Päältä päin indeksointi näyttää tutulta: jos  $X$  on vektori, niin vektorin kolmas alkio saadaan kirjoittamalla  $X[3]$ . Vektori voi ottaa myös listan indeksejä. Komento  $X[c(1, 5, 6)]$  palauttaa vektorin, joka sisältää vektorin  $X$  ensimmäisen, viidennen ja kuudennen alkion (funktio  $c$  yhdistää parametrinsa vektoriksi).

Vektoria voi myös indeksoida totuusarvoilla. Komento  $X[c(TRUE, FALSE, FALSE, TRUE, FALSE, FALSE)]$  palauttaa vektorin ensimmäisen ja neljännen alkion. Komento  $X[X > 0]$  puolestaan palauttaa vektorin, joka sisältää listan  $X$  kaikki positiiviset alkiot. Hakasulkujen sisällä oleva ilmaisu  $X > 0$  vertaa jokaista vektorin  $X$  al-

kiota nolnaan ja palauttaa totuusarvo-  
listan, joka kertoo jokaiselle vektorin  $X$   
elementille, palauttiko vertailu nolnan  
kanssa arvon TRUE vai FALSE.

Aloittelevia R:n käyttäjiä hämää  
usein sijoitusoperaattori `<-` (lausutaan  
*gets*). Esimerkiksi komento `x <- 5`  
tarkoittaa että muuttujaan `x` sijoite-  
taan arvo 5. Myöhemmin R:ään on  
lisätty tuki myös yhtäsuuruusmerkille  
sijoitusoperaattorina, jolloin myös ko-  
mento `x = 5` toimii. Näiden kahden  
sijoitusoperaattorin toiminnassa on  
kuitenkin hienovaraisia eroja, ja aloit-  
telija on turvallisimmilla vesillä käyt-  
täessään aina `<-` -sijoitusoperaattoria.

## R:n ekosysteemi

Tieteellisen laskennan, koneoppimi-  
sen ja tilastotieteen tutkimusyhteisö  
käyttää R-kieltä jo aktiivisesti. Uudet  
algoritmit ja menetelmät julkaistaan  
kin useimmiten ensimmäiseksi R-pa-  
ketteina. Kielen suurimpia etuja onkin,  
että uusimmat algoritmit ja menetel-  
mät akateemisesta maailmasta ovat  
heti käden ulottuvilla R-rajapinnan  
kautta. Paketteja kerätään The Com-  
prehensive R Archive Network- eli  
CRAN-järjestelmään kaikkien ladat-  
taviksi. Osa R-paketeista on kirjoitettu  
muulla kielellä kuin R:llä, mutta niitä  
voi silti kutsua suoraan R-koodista  
standardoidun rajapinnan läpi.

CRAN-arkiston ylläpidolla on ver-  
rattain tiukat kriteerit siihen, miten  
kirjoitettua ja dokumentoitua koodia  
he hyväksyvät osaksi arkistoa. Tämä  
on toisaalta hyvä asia, koska se takaa  
pakettien laadun, mutta toisaalta hy-  
väksymisprosessi voi olla pitkä ja työ-  
läs. Osittain tämän johdosta rinnalle  
on noussut myös muita arkistoja, kun-  
ten bioinformatikkaan erikoistunut  
Bioconductor, ja nykyään moni käyttää  
paketteja suoraan GitHubista **Hadley  
Wickhamin** kehittämän *develtools*-  
paketin avulla.

Wickham on myös kehittänyt suu-  
ren joukon muita huippusuosituja  
paketteja, kuten *ggplot2* kuvaajien  
piirtämiseen, *tidyr* datan siistimiseen  
ja *dplyr* datanhallintaan. Wickham  
yksin on tehnyt R:n eteen enemmän  
viime vuosina kuin kukaan muu. Kun  
on tottunut Wickhamin kirjastoihin,  
ei paluuta pelkkään standardikirjaston  
käyttämiseen ole – ero on kuin yöllä ja  
päivällä. Wickham on myös kunnos-  
tautunut kirjoittamalla useita ilmaisia

```
sum_loop <- function(v) {  
  s <- 0  
  for(i in 1:length(v)) {  
    s <- s + v[i]  
  }  
  return(s)  
}  
  
v <- as.numeric(1:100000000) # sijoitetaan numerot 1..10^8 vektoriin  
system.time(sum(v)) # sisäinen sum()-funktio  
system.time(sum_loop(v)) # itse silmukalla toteutettu funktio
```

Listaus 1.

kirjoja R:n käytöstä, optimoinnista,  
pakettien kehittämisestä sekä itse ke-  
hittämiensä kirjastojen käytöstä.

## Vältä silmukoita

Kieli on heikoilla perinteisessä algorit-  
miikassa. Monet olennaiset ohjelmoin-  
nin perustietorakenteet puuttuvat  
standardikirjastosta. Esimerkiksi dy-  
naamista listaa, jonka perään voisi li-  
sätä alkion keskimäärin vakioajassa, ei  
löydy, hakupuurakenteista puhumat-  
akaan. Toisaalta tarjolla on tilastoda-  
tan käsittelyyn hyödyllinen *data frame*  
-rakenne, kaksiulotteinen taulukko,  
jonka sarakkeet ja rivit voi nimetä ja  
indeksoida nimien avulla. Perinteiset  
silmukkarakenteet ovat hitaita, mutta  
vektoreilla operointi valmiita funktioi-  
ta käyttäen sujuu ripeästi. Esimerkiksi  
on paljon nopeampaa laskea vektorin  
summa käyttäen kielen valmista sum-  
funktioita kuin loopata vektorin läpi  
yksitellen *for*-silmukalla.

*For*-silmukan hitautta voi demonst-  
roida luomalla vektorin, jossa on luvut  
yhdestä sataan miljoonaan:

Talletetaan koodi tiedostoon  
*sum\_benchmark.R* ja ajetaan se R-  
tulokissa komennolla `source("sum_  
benchmark.R")`. Käy ilmi, että valmis  
summafunktio vie 73 millisekuntia  
mutta *for*-loopilla toteutettu 20 sekun-  
tia, eli 273 kertaa enemmän. Kielen  
tehokas käyttö vaatii siis ohjelmointi-  
tyyliä, jossa raskaat laskentaoperaatiot  
pyritään muotoilemaan vektoriope-  
raatioiden avulla. Standardikirjaston  
perusfunktioita on suunniteltu tätä tyy-  
liä mukaillen siten, että niitä voi kut-  
sua vektorilla, jolloin funktio operoi  
vektorin jokaisen elementin erikseen  
tehokkaasti.

## Datasta tietoon

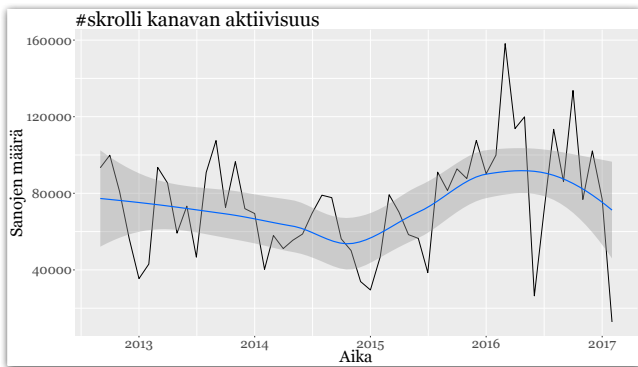
Yksi asia missä R peittoaa selvästi kil-  
pailijansa MATLABin on kuvaajien  
piirtäminen. Kuvaajien piirtämiseen

on käytössä Hadley Wickhamin ke-  
hittämä erinomainen *ggplot2*-kirjasto.  
Kirjasto perustuu formaaliin grafiikan  
kielioppiin, ns. *Grammar of Graphic-  
siin*. Normaalissa käytössä kieliopin  
teoriaa ei kuitenkaan tarvitse osata,  
ellei ole tekemässä jotain todella inno-  
vatiivista kuvaajaa, vaan kirjaston val-  
miiden apufunktioiden käyttäminen  
riittää.

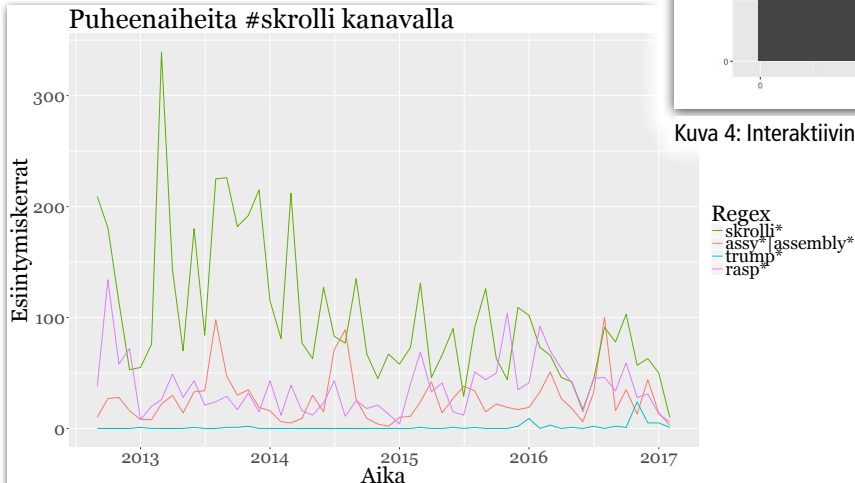
Se, että *ggplot2* perustuu *Grammar  
of Graphics*siin, mahdollistaa kuitenkin  
yhtenäisen ja loogisen käyttöliittymän  
eri kaavioiden piirtämiseen. Toisin  
kuin esimerkiksi MATLABissa, kaikki  
kaaviot koostuvat samoista elemen-  
teistä, minkä vuoksi on helppoa piirtää  
monenlaisia kuvaajia ja vaihtaa kuva-  
jasta toiseen vaivattomasti.

Kieliopissa kaikki kuvaajan piirtä-  
miseen tarvittava tieto jaetaan kuuteen  
itsenäiseen osaan: dataan, geometriaan,  
tilastollisiin muunnoksiin, skaa-  
lauksiin, koordinaattijärjestelmään ja  
tahoihin (eng. *facet*). Nämä kompo-  
nentit määrittelevät täsmällisesti sen,  
mitä kuvaajaan piirtey. *Grammar of  
Graphics*issa erilaiset kuvaajat, kuten  
viiva-, pylväs- ja piirasdiagrammi ovat





Kuva 2. Musta viiva näyttää sanojen määrän kuukautta kohden, ja sininen viiva on paikallinen regressiokäyrä mustalle viivalle. Harmaa alue näyttää mallin 95 %:n luottamusvälin.



Kuva 1.

vain erikoistapauksia yleisemmästä kuvaajan käsitteestä. Systemillä voi luoda nämä klassiset kuvaajatyypit, mutta tyyppejä voi myös yhdistellä, ja on myös periaatteessa mahdollista luoda aivan uusia kuvaajatyyppejä, jos tuntee kieliopin tarpeeksi syvällisesti.

Otetaanpa testiksi #skrolli-kanavan irc-logit aikaväliltä 9.9.2012–3.2.2017 ja luodaan niistä kuvassa 1 näkyvä kuvaaja, joka näyttää muutamien valittujen sanojen esiintymistiheyden kanavalla ajan funktiona. Kuvaajan piirtämiseen käytetty R-koodi on listauksessa 2. Lokit on esiprosessoitu Python-skriptillä, joka tulostaa jokaisesta kanavalle kirjoitettua sanaa kohden yhden rivin, joka sisältää sanan ja viestin päivämäärän pilkulla erotettuna. Tämä data luetaan sisään koodilistauksen kaksi rivillä 07. Taulukon viisi ensimmäistä riviä näyttävät nyt R-tulkissa tältä:

	date	word
1	09/09/2012	paljo
2	09/09/2012	merkkimäärä
3	09/09/2012	välilyönnit
4	09/09/2012	mukaanlukien
5	09/09/2012	öäh

Koodirivillä 09 asetetaan kuvaajan resoluutio pyöristämällä päivämäärät alas lähimpään kuukauteen. Rivillä 10 verrataan jokaista sanaa erilaisiin säännöllisiin lausekkeisiin (regex). Jo-

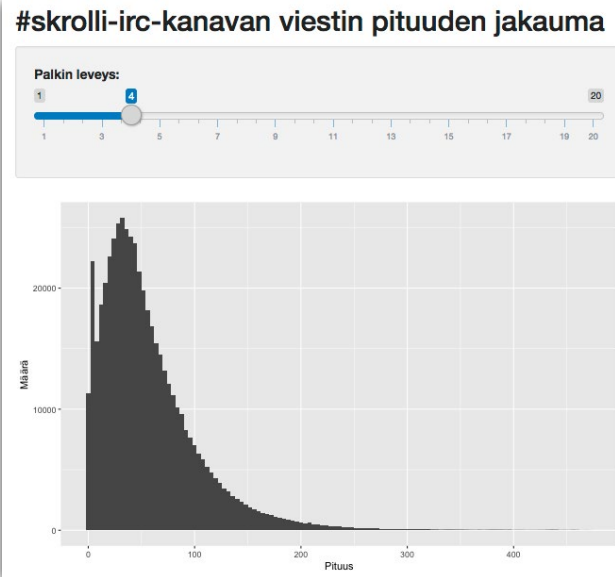
kaista regexia kohden rakentuu uusi sarake, jossa on TRUE, jos riviä vastaava sana täsmäsi regexiin, ja FALSE muulloin. Taulukon rivit näyttävät nyt siltä kuin taulukossa 1.

Seuraavaksi riveillä 14–21 lasketaan jokaisen regexin esiintymien määrä kuukausittain. Tässä käytetään operaattoria "%>%" , joka kuljettaa dataa funktiosta toiseen samoin kuin Unix-komentorivin putkioperaattori "|". Tuloksena on seuraava taulukko:

	date	skrolli	assy	trump	rasp
	<date>	<int>	<int>	<int>	<int>
1	2012-09-01	209	10	0	38
2	2012-10-01	181	27	0	134
3	2012-11-01	114	28	0	58
4	2012-12-01	53	16	0	72
5	2013-01-01	55	8	1	8

Lopuksi piirretään kuvaaja riveillä 22–30. Melt-funktio möyhii data-tilastollista käyrän sovitusta. Jatketaan listaus 1:n koodia, lasketaan kanavan aktiivisuus ajan funktiona ja sovitaan siihen paikallinen regressiokäyrä. Vaadittu koodi on listauksessa kolme. Regressio hoituu geom\_smooth-funktiolla, joka ottaa parametriksi käytetyn tilastollisen menetelmän, joka on nyt "loess", eli Locally Weighted Scatter-

plot Smoothing. Lopputulos näkyy kuvassa 2.



Kuva 4: Interaktiivinen histogrammi #skrolli-kanavan rivien pituudesta

plot Smoothing. Lopputulos näkyy kuvassa 2.

## RStudio ja interaktiiviset visualisaatiot

Suosituin graafinen kehitysympäristö R:lle on nimeltään RStudio. Ohjelmaa voi käyttää joko normaalin komentorivikäytön apuvälineenä tai raskaampana työkaluna projektien hallintaan. Käyttöliittymä muistuttaa paljon MATLABin virallista graafista käyttöliittymää (ks. kuva 3). RStudio on hyödyllisimpiä etuja komentorivikäyttöliittymään verrattuna on se, että kaikki käytössä olevat muuttujanimet ja niiden tyypit ja arvot ovat näkyvillä. Käytössä on myös tarpeellisia työkaluja kuten koodieditori, debuggeri ja profiloija, jolla voi etsiä koodin suorituskyvyn pullonkauloja.

Interaktiivisten visuaalisiaatioiden tekemiseen voi käyttää RStudioin kanssa loistavasti yhteensopivaa Shiny-pakettia. Shiny-visuaalisiaatioiden tekemiselle löytyy valmiit pohjat suoraan RStudioista. Systemi koostuu kahdesta osasta: käyttöliittymästä ja palvelimesta. Käyttöliittymä on html-sivu, jossa on näkymiä dataan ja säätimiä parametreille. Sivun lähettää parametrit palvelimelle, joka muodostaa ja palauttaa halutut näkymät kuten taulukot ja kuvaajat käyttöliittymälle.

Demonstroimme systeemiä piirtämällä interaktiivisen histogrammin #skrolli-irc-kanavan viestien pituuden jakaumasta. Palvelin- ja käyttöliittymäpuolten koodit ovat listauksissa 4 ja 5 ja lopputulos on kuvassa 4. IRC-lokien esiprosessointi tehtiin jälleen Pythonilla.

Tarkkaavainen lukija saattaa ihmetellä, miksi käytimme IRC-visuaalisiaatio-esimerkeissämme Pythonia datan

```

01: library(dplyr)
02: library(tidy)
03: library(ggplot2)
04: library(reshape2)
05: library(lubridate)
06:
07: df <- read.csv("skrolli.df")
08: df$date <- as.Date(df$date, format="%d/%m/%Y") # Parsi päivämääräksi
09: df$date <- floor_date(df$date, "month") # Pyöristä alas lähimpään
kuukauteen
10: df.matched <- mutate(df, skrolli = grepl("^skrolli*", as.character(word)),
11:                      assy = grepl("^assy*|assembly*", as.
character(word)),
12:                      trump = grepl("^trump*", as.character(word)),
13:                      rasp = grepl("^rasp*", as.character(word)))
14: df.summary <- df.matched %>%
15:   group_by(date) %>%
16:   summarise(
17:     assy = sum(assy),
18:     skrolli = sum(skrolli),
19:     trump = sum(trump),
20:     rasp = sum(rasp)
21:   )
22: ggplot(melt(df.summary, id="date"),
23:        aes(x=date, y=value, colour=variable)) +
24:   geom_line() +
25:   scale_color_discrete("Regex",
26:                        breaks=c("skrolli", "assy", "trump", "rasp"),
27:                        labels=c("skrolli*", "assy*|assembly*", "trump*", "rasp*")) +
28:   xlab("Aika") + ylab("Esiintymiskerrat") +
29:   ggtitle("Puheenaiheita #skrolli kanavalla")
30: ggsave("sanat.pdf", width=16, height=9)

```

### Listaus 2.

```

df.totals <- df %>% group_by(date) %>% summarise(count = n())
ggplot(df.totals, aes(x=date, y=count)) + geom_line() +
  geom_smooth(method="loess") +
  xlab("Aika") + ylab("Sanojen määrä") +
  ggtitle("#skrolli kanavan aktiivisuus")
ggsave("aktiivisuus.pdf", width=16, height=9)

```

### Listaus 3.

...	date	word	skrolli	assy	trump	rasp
396	2012-09-01	hyvä	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
397	2012-09-01	toimituspäällikkö	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
398	2012-09-01	skrolliin	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
399	2012-09-01	ja	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
400	2012-09-01	sitten	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
...						

### Taulukko 1.

esikäsitteilyyn R:n sijaan. Tämä on tyyppillinen tapaus data-analyysissä: esikäsitteily tehdään jollain yleiskäyttöisellä kielellä, mutta data-analyysia ja visualisaatiota varten siirrytään R-kieleen. Syynä kielen vaihtoon tässä tapauksessa oli, että R on kömpelö merkkijonojen käsittelyssä, kun taas Pythonilla vastaava pyörittely sujuu käden käänteessä.

Kielen muita huonoja puolia on jyrkkä oppimiskäyrä, koska tehokas käyttö vaatii silmukkarakenteiden välttämistä ja kirjastojen perinpohjaista tuntemusta. Kieli ei ole kovin hyvä rinnakkaisohjelmointiin, sillä se vaatii erillisten pakettien käyttöä, mikä ei ole erityisen näppärää. R-tulkki on myös todettu hyvin hitaaksi verrattuna käännettyihin kieliin. Esimerkiksi [julialang.org](http://julialang.org) sivuston testissä quicksort on 265 kertaa hitaampi R:ssä kuin C:ssä. R häviää C:lle jopa vahvimmillä osa-alueillaan, kuten matriisikertolaskun nopeudessa, tosin vain kertoimella 1,6. Näistä syistä R ei loppujen lopuksi ole aina paras vaihtoehto esimerkiksi big data -analytiikkaan.

Valtavan suuren menetelmävalikoimansa ansiosta R on kuitenkin hyvä vaihtoehto nopeaa toteuttamista vaativiin data-analyysiin ja prototyyppien rakentamiseen. Toisaalta raskaat laskentarutiinit voi toteuttaa C-kielellä ja käyttää R-kieltä vain valmiiden rutiinien kutsumiseen ja lopputulosten visualisointiin.

MATLABille on olemassa R:n lisäksi myös muita hyviä vaihtoehtoja. Yksi mahdollisuus on Python ja scipy-kirjasto, mutta se häviää vielä R:lle tilastollisten menetelmien tarjonnassa. Ke-

```

shinyUI(fluidPage(
  titlePanel("#skrolli-irc-kanavan viestin
pituuden jakauma"),
  # Histogrammin palkin leveyden säädin
  sidebarLayout(
    sidebarPanel(
      sliderInput("binwidth",
                  "Palkin leveys:",
                  min = 1,
                  max = 20,
                  value = 4)
    ),
    mainPanel(
      plotOutput("distPlot")
    )
  )
))

```

### Listaus 4: käyttöliittymäpuolen koodi.

```

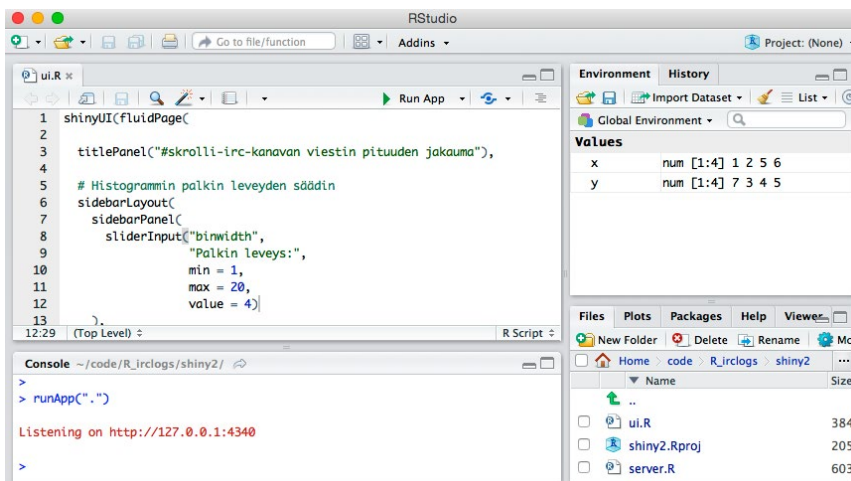
shinyServer(function(input, output) {
  df = read.csv("lengths.df")
  output$distPlot <- renderPlot({
    # Piirrä kuvaaja
    p <- ggplot(df, aes(x = length)) +
      geom_histogram(binwidth = input$binwidth) +
      xlab("Pituus") + ylab("Määrä")
    print(p)
  })
})

```

### Listaus 5: palvelinpuolen koodi.

hitteillä on ggplot2-portti Pythonille, mutta siitä uupuu vielä ominaisuuksia. Uusi mielenkiintoinen tulokas data-analyysiin keskittyvien ohjelmointikielten markkinoilla on Julia, jonka tavoitteena on tarjota nykyaikainen vaihtoehto R:lle. Julian suunnittelussa on otettu huomioon R:n tehottomuus ja nykyaikaiset rinnakkais- ja hajautetun laskennan mahdollisuudet. Julialle löytyy myös satoja erilaisia ohjelmistokirjastoja, mukaan lukien versio ggplot2 -kirjastosta.

R:n valtavaan kirjastoalikoimaan verrattuna tarjonta on kuitenkin suppea. R pitää siis pintansa ja on hyvä lisäys kenen tahansa data-analyysistä kiinnostuneen ohjelmoijan työkalupakkiin. 🐘

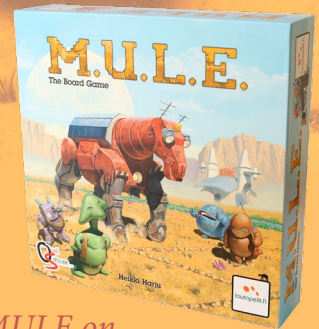


Kuva 3. RStudio IDE.



## Klassikkopelin pahvinen paluu

# M.U.L.E.



*Tietokonepeliksi, jota myytiin 30 vuotta sitten vain 30 000 kappaletta, MULE on yllättävän elinvoimainen. Muulia pelataan edelleen, nykyisin myös kotimaisena lautapelinä.*

Teksti: Janne Sirén

Kuvat: Janne Sirén, Sakari Leppä, Heikki Harju

**S**eisot ihmisten vanhalla planeetalla. Katsot pohjoistaivaalle, seuraat katseellasi Otavan kahvaa vasemmalle. Näetkö? Siellä! Neitseellinen planeetta, uusi alku – planeetta puhdas ja kirkas kuin aamu. Loputtomasti koskemattonta preeriaa, mutkittavia jokia, korkeuksiin kurtkottavia vuoria, piilotettuja omaisuuksia. Täällä on elämää ja täällä on kuolemaa. Ainoa synty on yrittämisen puute.

Puolen tusinaa satuloitua muulia seisoo sankarimme vieressä. Kadun päässä erämaasta palannut muulikaravaani purkaa kuormaansa kaupan lastauslaiturilla. Sankari virkkoo: ”Kehitystä eivät saa aikaan varhain nousijat – kehitystä vievät eteenpäin ne laiskurit, jotka koettavat löytää helpomman tavan tehdä asioita.”

### Ruma kuin muuli

Tähän tapaan sanailee **Robert A. Heinlein** (*Starship Troopers*) tietteikirjassaan *Time Enough for Love* (1973). Yhdessä Monopoli-pelin kanssa *Time Enough for Love* -avaruuslänkkäri inspiroi kaikkien aikojen parhaaksikin kutsutun tietokonepelin, varhaisen moninpelipioneerin nimeltään *M.U.L.E.* (1983).

Muistan MULEn kuin eilisen – oli kesäkuun kahdeksas, 1980 jotain, ja muulihuuma oli levinnyt koulukavereideni keskuudessa kuin Lazarus-virus myöhemmin. Itse en ollut vielä peliä nähnyt, mutta pihapuheet paisuttivat mielikuvat eppisiksi. Pettymys oli

väistämätön, kun pelin graafinen kohohta oli alkuruutuun nykivä *Tähtien sodan* AT-AT:n näköinen pikseliklöntti, Multiple Use Labor Element eli MULE. Ja sekin oli vähän ruma.

Grafiikan puutteet olivat pinnalla myös kolmea vuosikymmentä myöhemmin ostaessani [Lautapelit.fi](http://Lautapelit.fi)-myymälästä MULEn lautapeliversiota.

Kauppias iski kouraan tarraarkin muulinkuvia, koska ensimmäisessä parissa sadassa pelissä niiden painojälki oli ollut haaleaa (omassani ei enää ollut ongelmaa). Varoittipa vielä, että pelin satunnaisnettomuudet voivat nakertaa pelaajien ihmissuhteita.

Peli-ideakin on yksinkertainen:





MULEssa neljä eri lajeja edustavaa uudisraivaajaa lähetetään planeetta Atarille – anteeksi – Iratalle. Tietokoneversiossa osa pelaajista voi olla myös tietokonepelaajia. Uudisasukkaat valtaavat maata ja viljelevät sitä, eivät toki itse, vaan muulin näköisillä roboteilla, MULEilla. Muulit tuottavat tavaroita, joita käytetään tuotantoon ja kaupankäyntiin. Voittaja on se uudisasukas, jolla on eniten rahaa viimeisen pelikierroksen (esim. 6. tai 12.) jälkeen.

Silti, harvemmin kaupassa myyjä intoutuu niin fiilistelemään tuotetta kuin MULE-lautapeliä ostaessani. Itse **Sid Meier** (*Civilization*) kutsui kerran MULEa parhaaksi tietokonepeliksi ikinä. PC World sijoitti sen viidenneksi kaikkien aikojen top 10:ssä vuonna 2009. **Shigeru Miyamoto** (*Super Mario Bros*) kertoi pelin inspiroineen *Pikminin*. Jotain siinä oli, mikä sai aikanaan ne pihakaveritkin sekaisin – ja minut.

## Diilin taide

MULEn kehitti pieni amerikkalainen pelistudio Ozark Softscape, tiiminä nyt jo edesmennyt primus motor **Daniel Buntent** (myöhemmin **Danielle**) sekä **Bill Buntent**, **Jim Rushing** ja **Alan Watson**. Muita tiimin pelejä olivat muun muassa *The Seven Cities of Gold* (1984) ja viimeiseksi jäänyt MicroProsen alabrändin julkaisema *Global Conquest* (1992). Yhtiön motto oli ”pelatkaa keskenänne, älkää yksinänne”.

Työnimi MULElle oli alkujaan Planet Pioneers ja kehitysalustana sekä ensimmäisenä julkaisualustana Atarin 8-bittiset kotitietokoneet. Käännös Commodore 64:lle seurasi nopeasti perässä. Myös NES ja PC saivat versiot – viimeksi mainittu oli harvinaisuus, jonka kerrotaan kadonneen, kunnes kopio löydettiin uudelleen vuonna 2012.

Peli poikkesi suuresti aikalaisistaan, koska siinä ei ammuskella. Myös nelinpeli oli tuolloin harvinaisuus.

MULE on peli kysynnästä ja tarjonasta. Pelissä on rahan lisäksi neljää tavaraa: metallia, mineraaleja, ruokaa ja energiaa. Mineraaleja vaihdetaan rahaksi ja metallia myydään kaupalle, joka rakentaa siitä muuleja. Energiaa tarvitaan tavaroita tuottavien muulien toimintaan ja ruokaa muihin pelitoimintoihin.

Tavaroiden saatavuuteen vaikuttavat paitsi tuotannolliset toimet (esim. jokialueiden viljeleminen tuottaa eniten ruokaa), myös pelaajien halukkuus myydä ja ostaa. Ja jos kauppa ei saa metallia, tuotantoon tarvittavia muulejakaan ei synny lisää. Niinpä hinnat vaihtelevat tarjonnan perusteella. Vitsin mukaan jotkut oppivat MULEsta enemmän markkinataloudesta kuin kauppar korkeakoulusta.

MULEn ekosysteemi houkutteli pelin äärelle uudestaan myös teknologia-alalla nykyisin vaikuttavan **Heikki Harjun** sekä tämän ystävän, Oulun Fantasiapelit-liikkeen perustajan **Tuomo Mattilan**. Heille ajan hammas oli nakertanut vain pelialustaa – ei peli-idea. Jottei klassikkopelin pelaaminen vaatisi klassikkokoneen operoimista, syntyi ajatus ja prototyyppi MULE-lautapelista.

Esikuvallena yllättävän uskollinen *M.U.L.E. The Board Game* ilmestyi lopulta vuonna 2015 Lautapelit.fin ja muun muassa **Toni Niittymäen** avitamina. Lopputulos on tosin kaikkea muuta kuin ruma, visuaalit on päivitetty nykyaikaan ja lautapelimuotoon upeasti. Skrolli haastatteli lautapelin pääsuunnittelijaa Heikki Harjua ja julkaisee peliin tuoret Director’s Cut -säännöt.

## Moninpelin huumaa

Heikki Harju, millaisena muistat tietokone-MULEn?

– MULE oli Commodore 64:n paras moninpeli. Yleensä sen ajan moninpelit kun olivat joko kaksintaisteluita tai arcade-henkisiä vuorotteluita. MULE

## Pelaa alkuperäistä

MULEn alkuperäistä Atari-versiota voi pelata ihan luvan kanssa ja ilmaiseksi Internet Archive -verkkokirjastossa osoitteessa: [archive.org/details/a8b\\_M.U.L.E.\\_1983\\_Electronic\\_Arts\\_US](https://archive.org/details/a8b_M.U.L.E._1983_Electronic_Arts_US) Vakionäppäimet: F1–F3 sekä numeronäppäimistön nolla ja ”nuolet”.



MULE julkaistiin ensimmäisenä Atari 400:lle ja 800:lle vuonna 1983.

oli strategiapeli muttei sotapeli, mikä oli myös poikkeuksellista. Vuoropohjaisten ja samanaikaisten vaiheiden vaihtelu antoi mahdollisuuden myös seurusteluun. Meitä oli yleensä koolla kaksi tai kolme kaverusta. MULE ei ollut ihan jokaisen pelaajan juttu, ja se että me kaikki ymmärsimme sen viehätöksen, lujitti ystävyttämme.

Mistä innostus lautapelisuunniteluun lähti?

– 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun alussa Suomeen rantautuivat nuorille ja aikuisille suunnatut rooli- ja lautapelit, joihin hurahdimme porukalla. Niiden kanssa oli hauska viettää pitkiä iltoja ystävien seurassa. Samaan aikaan tietokonepelit lähtivät hieman eri suuntaan, jossa moninpelikokemus oli, ja on vieläkin, enemmän intensiivistä ruutuun tuijottamista kuin vapaata seurustelua. Toki esim. MORPit myöhemmin ovat onnistuneet yhdistämään nämä asiat hyvin.

– Tuomo Mattilan kanssa muistimme vanhat MULE-matsimme. Intuitiomme sanoi, että MULE olisi





MULE-lautapeli Spiel-messuilla 2015. Vasemmalta: Frank Schulte-Kulmann (Kulmann's G@mebox), Christian Schiller (World of M.U.L.E.), Heikki Harju (pelin pääsuunnittelija), Tuomo Mattila (pelin toinen suunnittelija).

täysin mallinnettavissa lautapelimekanismeilla, ja ihmettelimme, miksei kukaan ollut niin tehnyt. Myöhemmin paljastui, että monikin oli yrittänyt tehdä MULEsta lautapelin, mutta projekti oli osoittautunut uskottua haastavammaksi. Innostuimme asiasta ja lähdimme saman tien ostamaan askartelukaupasta tarvikkeita. Pitää myös muistaa, että alkuperäinen MULE ei enää ollut helposti pelattavissa, sillä Commodore oli laitettu jo kaappeihin aikapäiviä sitten.

- Tuomo lainasi protoon pastellivärisiä kumikameleita **Reiner Knizian** *Durch die Wüste* -pelistä (nykyään suomennettu nimellä *Aavikon karavaanit*) ja teki ensimmäiset tuotteet lasten silityshelmistä. Minä tein huomioita ja muistiinpanoja siitä, miten tietokonepelellä toimi, sekä mekaanisesti että tunnelmansa puolesta. Ensimmäiset tietokoneella teh-

dyt pelikorttimme ovat vuodelta 2001.

- Olen suunnitellut myös muita lautapelejä omaksi ilokseni, mutta MULE on ainoa, jonka olen viimeistellyt julkaisukuntoon asti.

MULE-lautapelillä on virallinen lisenssi, millainen tarina sen takana on?

- Meille oli hyvin varhaisessa vaiheessa selvää, että emme halua tehdä "kloonina" vaan mahdollisimman aidon MULEn. Halusimme oikeat tekstit, oikeat rodut ja saman tunnelman. Kun julkaisemista alettiin myöhemmin miettiä, kloonaminen tuntui myös eettisesti vääraltä, koska halusimme pelin olevan niin lähellä alkuperäistä kuin mahdollista emmekä halunneet hyötyä Buntenin työstä ilman lupaa.

- Käytännössä ei meille eikä muillekaan tuntunut kuitenkaan olevan vuoden 2009 asti selvää, kuka omisti alkuperäisen pelin tekijänoikeudet. Buntenin lapsia ei ollut helppo löytää ennen somea. Electronic Artsilta en halunnut kysyä, koska pelkäsin vastuksen olevan "ei kiinnosta" tällaiselle pientuotannolle. Tokkopa siellä olisi moni peliä muistanutkaan.

- Tilanne muuttui 2009, kun *Planet M.U.L.E.* ilmestyi PC:lle ja Buntenin lapset julkaisivat isälleen omistettujen verkkosivut, joiden kautta sain yhteyden hänen tyttärensä **Melanie Bunte-**

**niin** ja aktivoituin pelin julkaisemisen kanssa. Asialla kanssani oli oululainen pelifirma Tuonela Productions. Tuo yhteistyö jouduttiin hautaamaan Tuonelan ajaututtua taloudellisiin vaikeuksiin.

- Uuden julkaisijan etsiminen viivästytti pelin julkaisemista. Lopulta sopimuksen Ozark Softscapen kanssa teki Lautapelit.fi. Buntenit toimivat myös jossain määrin tuomareina sille, millaisena peli oli lupa julkaista. Etenkin kuvitus katselmoitiin huolella. Tarjolla oli muitakin kehittäjiä, mutta heidän mielestään tämä oli paras versio. Kuten meillä, myöskään heillä ei ollut kyse rahasta vaan heidän isänsä elämäntyön vaalimisesta.

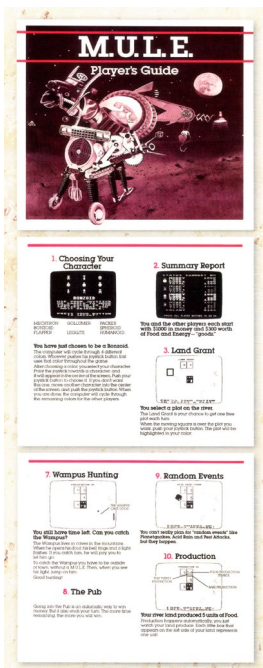
## Uskollinen tribuutti

MULE-lautapeli on esikuvansa mukainen, mutta muutamia asioita on myös muutettu.

- Meillä oli tavoitteena tehdä alkuperäiselle pelille uskollinen peli, mutta pelattava sellainen. Moni oli tehnyt alustavia MULE-klooneja, mutta yleisin ongelma on liian pitkä pelaika ja monimutkaiset laskutoimitukset. Tutustuin Buntenin suunnittelufilosofiaan ja pyrin ymmärtämään, miksi jokin elementti oli toteutettu, ja miettimään miten päästä samaan lautapelin keinoin.

- Esimerkki oleellisesta muutoksesta on tapa, jolla pelaajat käyvät kauppa. MULEn huutokaupassa pelaajat ilmoittautuvat ostajiksi ja myyjiksi ja sitten juoksevat toisiaan kohden ruudun laidoilta. Pelaajien kohtaamispaikka on samalla kohta, jossa kysyntä kohtaa tarjonnan. Mekanismi oli kehitetty siksi, että tietokoneen välityksellä tapahtuvassa pelissä ei riittä, että pelaajat vain huutelevat hintoja.

- Buntenin piti toimia ympäristössä, jossa neljä pelaajaa istuu yhden pelikoneen äärellä, osa heistä käyttäen vielä samaa näppäimistöä peliohjaimenaan yhtä aikaa. Pelitestausten aikana keksimme myös syyn, miksi pelaajat ilmoittautuivat ostajiksi tai myyjiksi eivätkä voineet tehdä molempia asioita



– tarkoitus oli estää pelaajaa ostamasta Kauppaa tyhjäksi ja myymästä ostoksia heti muille kovalla katteella.

– Lautapelissä riittää, että hintoja huudellaan ja ostettuaan tavaraa sitä ei saa enää myydä. Myös lautapelin hinnoittelumekanismi toimii eri tavoin, vaikka tuntuukin samalta, tehden ruuasta ja energiasta mielenkiintoisempia spekuloinnin kohteita. Vaikka saan kiittää alkuperäistä peliä paljosta, usein tuntui, että olisi ollut paljon helpompaa kehittää peli puhtaalta pöydältä.

MULE-lautapelin korkea satunnaisuusaste puhuttaa paljon, miten itse koet asian?

– Itse pidin tärkeimpänä ohjeenani Buntenin alkuperäistä suunnittelufilosofiaa. Bunten oli hyvin idealistinen ihminen, ja hänelle pelien suunnittelu oli tapa tuoda ihmisiä yhteen, myös eritasoisia pelaajia. Buntenin ideologiaa oli sekin, että pelistä puuttuu täysin kaikenlainen väkivalta. Satunnaisuus oli pelissä siksi, että harva ihminen nauttii tarkoista laskutoimituksista.

– Satunnaisuutta käytetään MULEssa myös mekanismina, joka tasoittaa peliä. Jotta tähän päästään, pitää tietysti ensin arvioida kuinka eri pelaajilla menee. Tietokone tekee tämän laskemalla yhteen eri pelaajien kaiken omaisuuden kunkin kierroksen käypään hintaan jokaisen kierroksen lopussa. Tämä olisi ihmispelaajille haastavaa ja tylsää. Itse asiassa se myös vastaa väärään kysymykseen: eihän shakissakaan voi arvioida asemaa vain nappuloiden määrän perusteella, myös asema ratkaisee.

– Pelitilanteen arviointi kokonaisuutena on itse asiassa sellaista ajattelua, jossa ihmiset ovat luonnostaan todella hyviä ja tietokoneohjel-

mat kankeita. Niinpä keksimme mekanismin, jonka avulla pelaajat itse päättävät siitä, kuka tasoitusta saa. Tämä mekanismi toimii itse asiassa todella hyvin. Kritiikki onkin kohdistunut siihen, että ylipäättään on tasoitusmekanismi, sekä siihen, että se ei ole objektiivinen tai täysin ennakoitavissa. Lopullista totuutta tästä asiasta ei olekaan olemassa. Lopulta päätimme, että peliä voi pelata joko tasoitusmekanismin kanssa (hyvät ja huonot uutiset) tai ilman.

Millainen työ oli muuttaa prototyyppi tuotantopeliksi?

– Oikean tunnelman saavuttaminen oli minulle alusta asti tärkeä osa MULEn olemusta. Yksi ratkaisu olisi ollut



kopioida alkuperäisen pelin pikselikuvitus. Jotenkin se kuitenkin tuntui liian mekaaniselta jo protovaiheessa, eikä pikselitaide tunnu luonteelta paperilla. Olisi protoa voinut pelata ilman grafiikkaakin, mutta MULEssa on minusta kysymys myös tarinankeronnasta.

– Ylhäältä kuvatun planeetan sijaan tein PowerPointilla erittäin indiehenkiset kuvat, jotka olivat kuin siirtokunnan jäsenien valokuvia reissulta, heidän omasta perspektiivistään. Eihän tällaista suunnittelijan kuvitusta välttämättä julkaistaessa tarvita, mutta se viihdytti kuitenkin itseä ja testipelaajia. Lautapelit.fi palkkasi ammattimaiset kuvittajat tämän lähtökohdan perusteella.

**Tuuli Hypénin, Ossi Hiekkalan ja Jere Kasasen** tuotantokuvitus on kiellettävä kaunis.



– Ossilla ja Tuulilla oli alusta asti aika hyvä näkemys pelin hengestä, mutta he olivat kiinnostuneita myös minun näkemyksistäni. Varsinkin Tuuli sarjakuvataiteilijana oli teknisen taituruuden lisäksi hyvä antamaan hahmoille sielut. Jere'n kanssa puolestaan teimme hyvin läheisesti työtä pelin ikonisaation ja johdonmukaisen käytön kanssa.

## Director's Cut

Mutta kai jotain jäi hampaankoloonkin?

– MULEa koepelattiin paljon ennen julkaisua, mutta pelaajaotos ei pitänyt riittävästi saksalaispelihenkistä yleisöä sisällään. Talousaiheissa lautapeleissä kun vallitsee vahva saksalainen perinne, joka kammoksuu pelaajien välistä suoraa vuorovaikutusta ja pyrkii kuvaamaan talouden asiana, joka on ennustettavissa. Sostrategiapeleissä taas kaikki ovat valmiita hyväksymään nopanheitot osana peliä.

– Monet myös pitävät pelaajien vuorovaikutusta satunnaisena asiana, koska sitä ei voi laskea etukäteen. Vaikka itsekin pidän saksalaisista lautapeleistä, nautin myös vuorovaikutuksesta ja se on minusta tärkeä osa MULEa. Ehkä satunnaisuusmekanismi onnistui lopulta liiankin hyvin tämän pelaajakunnan makuun. Sen valinnaisuutta olisi kenties voinut tuoda selvemmin esiin, tai sen vaikutusta olisi voinut painottaa vieläkin enemmän pelin viimeisille kierroksille.

– Tämän yleisön tahdon nyt huomioida paketin mukana tulleiden sääntöjen lisäksi toisella, lähempänä sak-





Prototyyppi vs. tuotantoversio.

salaista perinnettä olevalla versiolla. Kutsun sitä nimellä Director's Cut -variantti. Itse nautin pelaamisesta niin paketin mukana tulleilla kuin näillä Director's Cut -säännöillä.

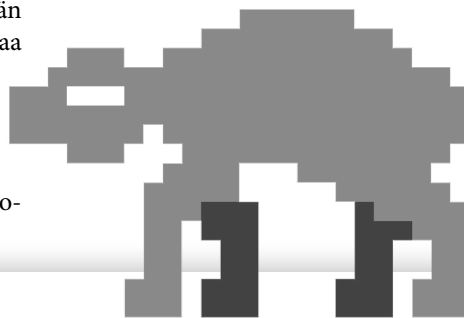
– Koko tuotantotiimi olisi halunnut mukaan myös alkuperäisen **Roy Gloverin** musiikin esimerkiksi pakettia avattaessa, ja olisimme saaneet siihen oikeudetkin, mutta päätös valmistaa peli Saksassa Kiinan sijaan valitettavasti sulki tämän pois.

Ehkä sitten tulevaisuuden Director's Cut -laatikossa, toivoo Skrolli.

Heikki Harju on oivaltanut paljon MULEsta lautapeliä kehittäessään – mielestäni enemmän kuin kehtaa myöntää. Vuorotellen pelattavana vuoropohjaisena pelinä MULEen on aina liittynyt odottelua, joka jotenkin toimii paremmin pöydän ja laudan ympärillä kuin vuoroittain mo-

nitorin ääressä. MULE on myös monivaiheinen peli, jossa vaihtuvat peliruudut voivat olla vaikeita hahmottaa. Fyysinen lauta ja nappulat tekevät pelistä lähestyttävämmän. Kaikki on koko ajan kaikkien pelaajien edessä, eikä joystickin lipsahduskaan pääse pilaamaan strategiaa.

MULE-lautapeliä pelatessa ei välttyä ajatukselta, että tässä on MULEn paras versio – yhtään Buntenin ja kumppaneiden sädekehää himmentämättä. 🌌



**M.U.L.E. THE BOARD GAME**  
"DIRECTOR'S CUT" RULES (Beta 15 Jan, 2017. © Heikki Harju)

The standard rules of M.U.L.E. The Board Game were designed to be very faithful to the original M.U.L.E. computer game. While this was precisely what we wanted, some players have been requesting an alternate game mode which would deviate more from its paragon. Director's Cut aims to fill that need, and is playable with the exact same components. These Director's Cut Rules are in beta test stage. If you wish to provide feedback, please post it to [boardgamegeek.com](http://boardgamegeek.com), under M.U.L.E. The Board Game forums.

- In Summary, compared to the Tournament, the Director's Cut rules aim to:
- Tone down the impact of random chance and the catch-up mechanisms
  - Encourage more asymmetrical production setups to encourage trading between players
  - Increase the importance Land Auctions by making Crystite somewhat more public

**Setup**

- All Players start with two (2) Land for Sale! cards, but no (0) Package from the Home World cards.
- Setting up the Production Card deck is modified:
  - Separate the "common" Production Cards (Aid Rain Storm, Pest Attack, Sunspot Activity, Planquake) and the "uncommon" Production Cards (Meteor Strike, Pirate Ship, Fire in The Store, Radiation) into two separate stacks. Shuffle both stacks.
  - Each player draws two (2) cards from the "common" Production Cards stack, choosing one to be included in the Production Card deck and discarding the other. The chosen cards are not shown to other players, but the discarded cards are. In a 3-player game, add one more random "common" card to Production Card deck.
  - Draw two (2) random cards from the "uncommon" stack to the Production Card deck, without looking.
  - Shuffle the Production Card deck, now containing 4 common cards and 2 uncommon cards.
  - Add a random "Ship is Back" card at the bottom of the deck, as usual.

**Expansion Phase**

- The first Land Grant is modified:
- Rank 1 Colonist: flips permanently over any 3 Lands on Irata, then claims any 1 Land.
  - Rank 2 Colonist: flips permanently over any 2 Lands on Irata, then takes any 1 Land.
  - Rank 3 Colonist: flips permanently over any 1 Land on Irata, then takes any 1 Land.
  - Rank 4 Colonist (4-player game only): flips over no Lands, takes any 1 Land.
  - In reverse order (from Rank 4 to Rank 1): take any 1 Land on Irata.

Note: Discovering Crystite when flipping Lands during the first Land Grant does not entitle the flipping Player to collect any Prospecting Award (see Development Phase below).

**All Land Auctions are modified:**

- **Land for Sale!** cards cannot be played on Turn 1. On other Turns, they may only be played at the beginning of the Expansion Phase, before Land Grant. The choice to play or not to play a card is made in descending Rank order (starting from Rank 1), max one card per Player.
- To speed up play, the **Secret Bidding** process is used (see the **Optional Rules** section of the Rulebook).

**Development Phase**

The **Assay Any Two Lands** action is modified in the Director's Cut rules:

- **Assay Any 2 Lands**  
When Assaying a Land that is not yours (i.e. it is on Irata or on another Player's Board), if you discover a 2-Crystite deposit, you may flip its Public Side permanently up and take \$4. Likewise, if you discover a 3-Crystite deposit you may immediately flip its Public Side permanently up and take \$8. This is called a **Prospecting Award**. Though you can take the Assay action as many times as you like and can afford, you may collect any Prospecting Award only once per Development Phase.

**Production Phase**

- Radiation! and Pest Attack!** cards
- Use the "Effect on Game Turn 1" on these cards until all Players have five (5) or more Lands on their Player Board.

**Market Phase**

Each Player has the option to use the **Emergency Replicators** in The Store to Buy up to two (2) units of Food for \$12 each during the Food Market and up to two (2) units of Energy for \$12 each during the Energy Market. These units are not taken from The Store, but from the neutral counter pile outside of it. The usual restrictions for Buying and Selling the same good in the same Market Phase apply.

**Personal Events Phase**

- Skip the Personal Events Phase.
- Personal Events are not used in the Director's Cut rules.

**M.U.L.E. elää edelleen**

Virallisesti MULE jäi 1980-luvun kerta-oikuksi, vaikka jatko-osaa yritettiin vielä 1993. Tarinan mukaan julkaisija halusi *Son of M.U.L.E.* -peliin "nykyaikaisesti" aseita ja pommeja, mistä Bunten kieltäytyi. Projektista on jäänyt joitakin kuvia ja Sega-pelikasetin testiversio.

Danielle Bunten suunnitteli verkkoversiota MULEsta kuolemansa aikoihin 1998, mutta keuhkosityöpä katkasi työn. Buntenin tyttären Melanie Bunten Starkin siunauksella maksuton *Planet M.U.L.E.* ([planetmule.com](http://planetmule.com)) paikkasi aukon viimein 2009 Windowsilla, Macilla ja Linuxilla.



Planet MULE on nykymittapuulla jo hie-man karu Java-peli, mutta esikuvallleen uskollinen. Verkossa vuoron odottelu on tosin tylsämpää kuin kasvotusten. Planet MULE -projekti on poikunut myös säännöiltään jatkojalostetun viiden pelaajan kakkosversion, mutta sen kehitys on ollut pitkään jäissä.

Tuorein variaatio MULEsta on iOS- ja Android-peli *M.U.L.E. Returns* ([mulereturns.com](http://mulereturns.com)). Pelin Windows- ja Mac-versiot ovat viivästyneet useasti, mutta alfatestausvaiheesta ilmoiteltiin viimein tammikuussa 2017. MULE Returns on sarjakuvamaisen raikas, mutta käänöksessä on kadonnut osa pelin viehättyksestä – muun muassa tärkein eli moninpeli puuttuu.



MULE sai inspiraationsa tieteidkirjasta ja on myös inspiroinut **Christian Schillerin** e-kirjan *Irata, here I come!* (2006). Pysykseen ajan hermolla MULE-asioissa, kannattaakin seurata World of M.U.L.E. -yhteisöä Facebookissa: [facebook.com/worldofmule](http://facebook.com/worldofmule)

# Kotiautomaation karvalakkimalli

*Vaikka ei haluaisikaan muuttaa koko asuntoaan huippumoderniksi älytaloksi, voi pienellä ja kekseliäällä tietotekniikan käytöllä helpottaa elämäänsä merkittävästi.*

Teksti ja kuvat: Markus Hästbacka

**M**uutettuani uuteen taloon aloin lämmittämään kotiani puilla. Huomasin hyvin äkkiä, että olisi mukava automatisoida kattilan vetoluukun sulkeminen tai edes hallita sitä verkon yli. Vetoluukun auki jääminen jäädyttää kattilaa huomattavasti nopeammin kuin kattila muuten jäähtyisi, koska tulen sammuttua kylmä ilma kulkee vapaasti kattilan läpi. Kyselin alan liikkeistä, eikä kukaan oikein osannut neuvoa hyvää ratkaisua, joka sulkisi luukun tulen sammuttua. Yritin kauan keksiä, miten saisin luukun sulkeutumaan tietokoneohjauksella, ja lopulta päädyin seuraavanlaiseen ratkaisuun.

Järjestelmä toimii niin, että olen kiinnittänyt seinään Sheevaplug-pienoistietokoneen ja USB-liitäntäisen CD-aseman. CD-asemasta lähtee siima, joka on solmittu kiinni ketjuun, joka taas on kiinni vetoluukussa. Välissä on lämpötilan mukaan säätyvä vedonsäätövipu sekä kuminauhaa, joka hieman joustaa, ettei mikään osa ylirasitu. Kun CD-asema aukeaa, siima antaa myöten ja luukku sulkeutuu.

Vaikka järjestelmä ei olekaan mikään insinööriyön taidonnäyte, on turvallisuutta mietitty koko suunnittelun ajan. Siiman välissä olevan kuminauhan an-

siosta luukun avaaminen CD-aseman sulkemalla ei onnistu, sillä luukku ei jaksu aueta kokonaan, vaikka aseman sulkisi koneelta käsin. Järjestelmällä voi vain sulkea luukun, ei avata sitä ilman että on itse paikalla auttamassa. Tällä ominaisuudella varmistetaan, ettei kukaan sivustolleni luvottomasti pääsevä pysty aiheuttamaan minkäänlaista vahinkoa.

## Ohjaus selaimella

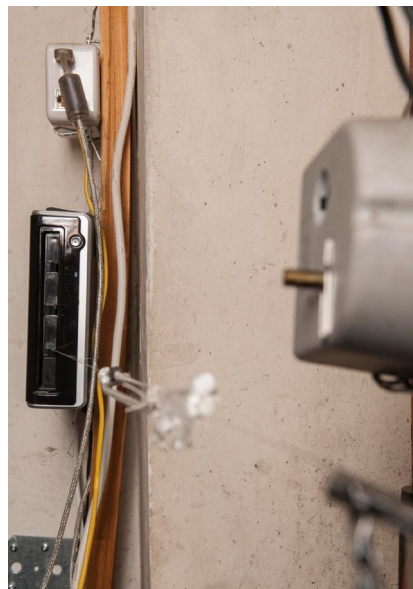
Ohjelmallisesti järjestelmä on rakennettu Debian Linuxin päälle, ja webpalvelimena toimii Apache. Sivusto on rakennettu php:llä, joka ajaa paikallisia komentoja koneella. Käytännössä luukun sulkeminen tapahtuu php:llä komennolla `”shell_exec(’eject /dev/cdrom’);”`.

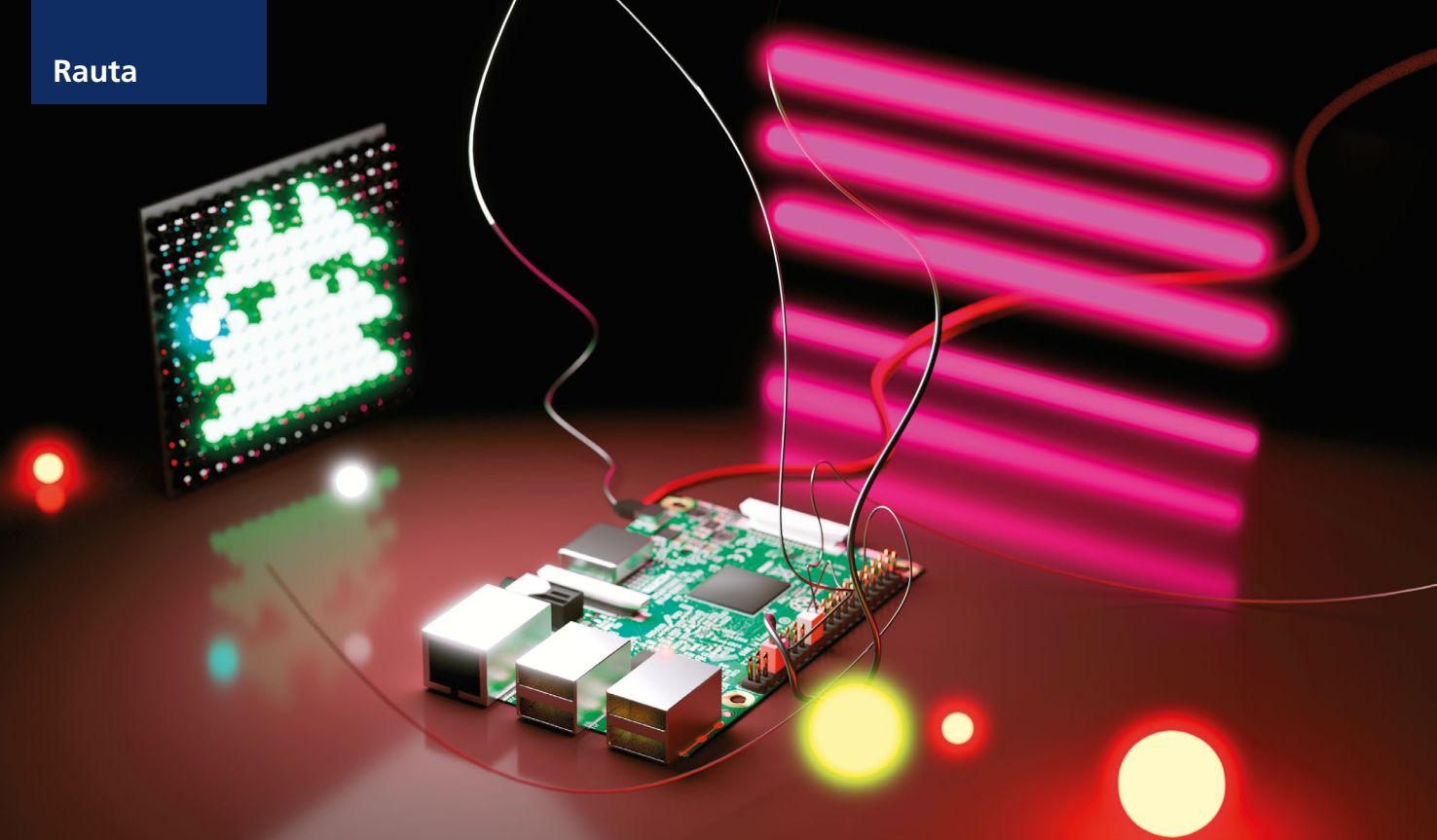
Alussa sivustolla oli vain nappi ”luukku kiinni heti”, joka avasi CD-aseman. Nykyään sivustolta löytyy eri vaihtoehtoja luukun sulkemisajaksi, valvontakamerakuvaa ulkoa ja sisältä, kamerakuvaa kattilan lämpömittarista, kattilan lämpötila mitattuna putkesta, eri palvelimien lämpötiloja, revontuliennuste ja paljon muuta hyödyllistä.

Luukun sulkemisen ajatuksen hoidan bash-skriptillä, joka ajaa esimerkiksi komennon `”sleep 7200 ; eject /dev/cdrom”`. Valvontakamerakuvan tuon myös sivustolle php:n avulla.

Verkosta löytyi valmiita php-skriptejä, joilla Raspberry Pin kameran kuvan saa lisättyä sivustolle.

Lämpötilojen mittaukseen käytän Linux-yhteensopivaa TEMPer USB-lämpömittaria. Olen sijoittanut lämpömittareita useaan paikkaan, liitettynä joko suoraan Raspiin tai USB-jatkohdolla muihin koneisiin. Koneet kirjoittavat lämpötilan ja päivämäärän tiedostoon ja lähettävät tiedoston scp:llä Sheevaplugille, joka sitten näyttää tiedoston verkkosivulla. Ulkona olevat lämpömittarit olen suojannut kutistesukalla. 🐼





# Node-RED – esineverkon liima

*Haluaisitko oppia ohjaamaan IoT-laitteiden verkkoa? Alkuun pääsee jo pelkällä Raspberry Pi -pienoistietokoneella, LED-valolla ja tämän artikkelin esimerkeillä.*

Teksti: Jarno Lehtinen Kuvat: Toni Kortelahti, Jarno Lehtinen

**N**ode-RED on IBM:n kehittämä graafinen ohjelmointityökalu, joka on tehty JavaScript-ohjelmointikielellä ja jota ajetaan Node.js-nimisellä tulkilla. Node-REDiin voidaan lisätä JavaScript-kielellä tehtyjä ohjelmanpätkiä, mutta Node-REDin käyttöönotto ei vaadi JavaScript-kielen tuntemista tai edes aikaisempaa ohjelmointikokemusta. Node-REDillä voi siis tehdä ohjelmia kirjoittamatta riviäkään ohjelmakoodia.

Node-RED mahdollistaa esineverkon (Internet of Things) ja palveluiden välisen vuorovaikutuksen raahailemalla hiirellä graafisia palikoita. Sillä voi toki tehdä myös täysin paikallisesti toimivia ohjelmia. Node-RED on ikään kuin aikuisten Scratch IoT-maailmassa.

Tässä jutussa on käytössä Raspberry Pi, koska Node-RED on valmiina asennettuna Raspbian-käyttöjärjestelmässä. Node-RED on asennettavissa moniin muihinkin yhden piirilevyn tietokoneisiin, ja se löytyy Linuxin lisäksi myös Windowsille ja OS X:lle. Yleensä Node-RED löytyy suoraan Linux-jakelun paketinhallinnasta. Ohjeita asennukseen on osoitteessa [https://](https://nodered.org/docs/getting-started/installation)

[nodered.org/docs/getting-started/installation](https://nodered.org/docs/getting-started/installation). Node-REDin voi hankkia myös pilvipalveluna osoitteesta <https://console.ng.bluemix.net/>.

Node-RED on Raspbianin käynnistysvalikossa Programming-alivalikossa. Käynnistys voidaan suorittaa myös komentojonolta esimerkiksi SSH-päätelytyhteyden yli, jolloin Raspian ei tarvitse olla prosessin missään vaiheessa kiinni näytössä. Node-RED käynnistetään käskyllä

```
node-red-start ja sammutetaan käskyllä node-red-stop.
```

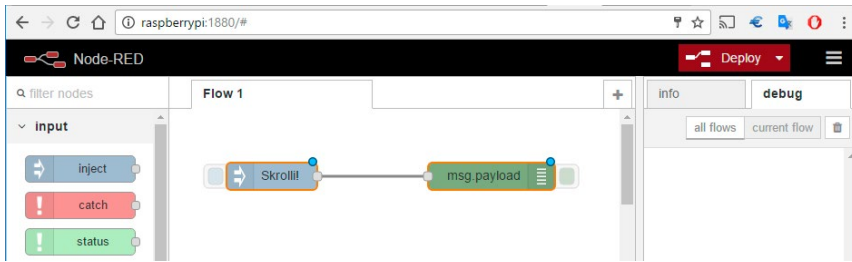
Node-REDin käynnistyessä avautuu tekstipohjainen ikkuna. Ikkunassa olevat tekstit kannattaa lukea, niissä kun kerrotaan muun muassa, miten Node-REDin saa käynnistymään automaattisesti Raspberry Pin käynnistyessä. Varsinainen graafinen käyttöliittymä on web-pohjainen, joten käyttöön tarvitaan internetselain. Helpoiten tämä tapahtuu avaamalla samalla Raspilla selain ja menemällä osoitteeseen <http://localhost:1880>. Node-REDin käyttö onnistuu yhtä hyvin myös minikä tahansa muun koneen selaimella. Näin onkin tehtävä varsinkin silloin, jos Raspissa ei ole kiinni näyttöä. Osoitteeksi annetaan Raspian osoite, esimerkiksi yleensä oletuksena toimiva

<http://raspberrypi:1880>. Luonnollisesti voit käyttää osoitteena myös Raspian omaa IP-osoitetta. Oletuksena ei tehdä minkäänlaista käyttäjän tunnistusta, joten tässä vaiheessa ei vielä kannata paljastaa Raspia esimerkiksi reitittimestä julkiseen verkkoon.

## Ensimmäinen ohjelma

Kun Node-RED on käynnissä ja siihen on otettu selaimella yhteys, voimme tehdä ensimmäisen esimerkkiohjelman. Sivun vasemmassa laidassa näkyvät rakennuspalikat (node), keskellä olevalle tyhjälle alueelle rakennetaan itse ohjelma (flow). Alueen ylälaidassa voi olla useita välilehtiä, joten on mahdollista tehdä useita ohjelmia. Kaikki ohjelmat toimivat rinnakkain yhtä aikaa. Oikeassa laidassa on erillisillä välilehdillä info- ja debug-ikkuna.

Aloitetaan siis ohjelman teko. Raahaa hiirellä sivun vasemmassa laidassa olevasta node-listasta inject-node keskellä olevalle tyhjälle alueelle. Tuplaklikkaa raahaamaasi inject-nodea muokataksesi sen ominaisuuksia. Vaihda Payload-kentän vasemmalla puolella olevasta alavetovaikeesta payloadin tyyppiä String. Kirjoita Payload-kenttään haluamasi teksti, esimerkiksi ”Skrolli!”. Kuittaa muutok-



Ensimmäinen ohjelma.

set painamalla Done. Raahaa tyhjälle alueelle myös debug-node. Piirrä hiirellä vetämällä ”johto” nodejen sivussa olevien pienien harmaiden neliöiden välille. On hyvä huomata, että luoduissa node-kuvakkeissa lähellä oikeaa ylänurkkaa on pieni sininen ympyrä. Sininen ympyrä tarkoittaa, että kyseistä nodea ei ole vielä otettu käyttöön tai että nodea on muokattu käyttöönoton jälkeen.

Ota ohjelma käyttöön painamalla sivun oikeassa ylänurkassa olevaa Deploy-nappia. Ohjelma on nyt käynnissä. Valitse sivun oikeasta laidasta debug-välilehti näkyville. Klikkaa inject-noden vasemmalla puolella olevaa turkoosia neliötä. Debug-ikkunaan pitäisi ilmestyä inject-noden payloadiin kirjoittamasi teksti. Inject-node siis aktivoituu sen vieressä olevaa neliötä klikattaessa ja lähettää syöttämäsi merkijonon payload-nimisenä muuttujana debug-nodelle, joka kirjoittaa payload-nimisen muuttujan sisällön debug-ikkunaan.

Debug-nodeja on yleensä hyvä viljellä runsaasti, koska niiden avulla näkee, mitä nodejen välillä liikkuu. Ne helpottavat huomattavasti virheiden etsintää.

Ohjelmaa ei erikseen tarvitse tallentaa, vaan kaikki tallentuu Node-RED-palvelimelle sitä mukaa kuin ohjelmaa tehdään tai muokataan. Selaimen voi siis koska tahansa huolelta sulkea ja jatkaa joskus myöhemmin samalla tai millä tahansa muulla koneella, jolla vain saa yhteyden Node-RED-koneeseen.

## Eloa LEDiin

Seuraavaksi lisäämme ohjelmaan vuorovaikutuksen reaali maailmaan. Kytke LED etuvastuksen kautta Raspin GPIO-nastaan 40. Lisää rpi gpio -node, jossa harmaa pieni neliö on noden vasemmalla puolella. Tämä node on ulostulo. Lisättyäsi noden huomaat, että lähellä sen oikeaa ylänurkkaa on

sinisen ympyrän lisäksi punainen kolmio. Punainen kolmio tarkoittaa virhettä ja tässä tapauksessa se kertoo, että toimiakseen node tarvitsee lisätietoja. Tuplaklikkaa siis nodea ja valitse GPIO-nastaksi ”Pin 40 - GPIO21”. Lisää kaksi inject-nodea. Anna kummankin payloadin tyyppi number ja anna toisen payloadin arvoksi 0 ja toisen 1. Piirrä yhteys kummastakin inject-nodesta rpi gpio -nodeen. Muista painaa Deploy-nappia ja sitten painele kummankin inject-noden nappia. LEDin pitäisi nyt syttyä ja sammua painallustesi mukaisesti.

## Globaali muuttuja

Toisinaan tarvitaan jokin tieto, jonka pitäisi olla käytettävissä jokaisesta flow:sta tai jokin tieto pitäisi pystyä tallentamaan väliaikaisesti muistiin. Jos esimerkiksi haluaisimme ohjata LEDiä yhdellä napilla, jota klikattaessa LED syttyy ja toisen kerran klikattaessa sammuu, pitäisi LEDin tilatieto tallentaa johonkin. Tällöin voimme käyttää globaalia muuttujaa. Lähtökohdaksi otamme jälleen inject-noden, mutta nyt valitsemme sen payloadiksi *global.led*. Tämän jälkeen tarvitsemme hieman logiikkaa. Tee switch-node, jolle annat kaksi sääntöä (oletuksena on vain yksi sääntö, mutta sääntöjä saa lisättyä noden muokkausikkunan vasemmasta alalaidasta löytyvällä ”+add”-napilla):

```
if msg.payload == 0 -> 1
otherwise -> 2
```

Tämä tarkoittaa, että jos payload on 0, payload syötetään ulos switch-noden ylemmästä ulostulosta (1), ja jos payload on jotain muuta, se syötetään alemmasta ulostulosta (2). Switch-node ei siis muokkaa payloadia millään tavalla vaan pelkästään reitittää sen ulostuloihin, jotka täsmäävät kullekin ulostulolle annettuun sääntöön. Seuraavaksi tarvitsemme kaksi change-nodea, joilla saamme muutettua payloadia:

Set msg.payload to number 1  
Set msg.payload to number 0  
Sitten nykyinen tila pitää vielä tallentaa takaisin global.led-muuttujaan. Tämän teemme jälleen change-nodella:  
Set global.led to msg.payload  
Jos asetamme inject-nodessa päälle Repeat→interval -ominaisuuden ja annamme sille arvoksi esimerkiksi 0.5 seconds, olemme luoneet mikrokontrollerimaailman version ”Hello, World!” -esimerkkiohjelmasta: vilkkuvan LEDin.

## Verkkoon

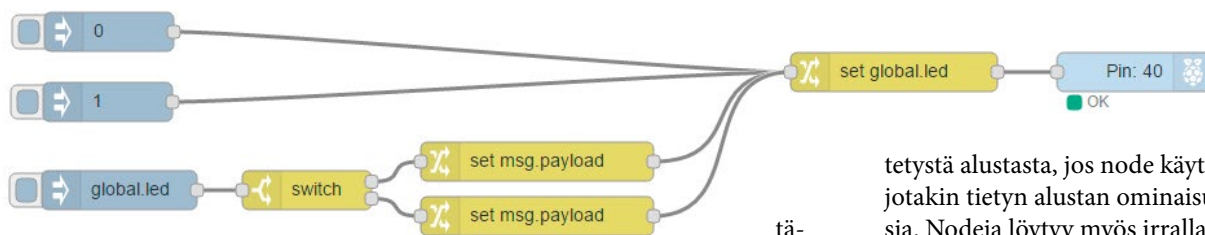
Tehdään seuraavaksi yksinkertainen http-palvelin. Ensimmäisenä lisätään http-node, joka kuuntelee sivupyynnöitä. Sille pitää antaa lähtötietona vähintään URL. Antakaamme URL:ksi vaikkapa /kotisivu. Pyyntöön pitää vastata jotenkin, joten lisätään http response -node. Voimme yhdistää nodet, painaa Deploy ja kokeilla palvelinta selaimella siirtymällä osoitteeseen http://raspberrypi:1880/kotisivu. Palvelin palauttaa vain GET-metodilla annetut parametrit JSON-muodossa, joten lisäämme mukaan hiukan HTML:ää. Lisää template-node raahaamalla se suoraan kahta edellistä nodea yhdistävän johdon päälle, jolloin uusi node yhdistyy automaattisesti nodejen väliin. Kirjoitetaan template-nodeseen hiukan HTML:ää:

```
<html>
  <head>
    <title>
      Kotisivu Node-REDillä
    </title>
  </head>
  <body>
    <hr />
    <h1>Hei, olen Node-RED-
    palvelin!</h1>
    <h2>{{payload.parametri}}</h2>
    <hr />
  </body>
</html>
```

Näin olemme tehneet HTML-sivun tarjoavan http-palvelimen. Samalla itse asiassa lisäsimme toiminnallisuutta. Jos kokeilet osoitetta http://raspberrypi:1880/kotisivu?parametri=Skrolli! huomaat, että http-palvelin ottaa vastaan osoiterivillä annetun parametrin http:n GET-metodilla ja parametri on



Ensimmäinen LED-ohjelma.



Globaali muuttuja.

käytettävissä HTML:ssä tupla-aaltosulkkeiden avulla. Node-REDin http-node tukee myös POST-metodia tiedonsiirrossa.

Seuraavaksi ohjaamme LEDiä http-pyyntöä kautta. Yhdistä http-node rpi gpio -nodeen. Toistaiseksi rpi gpio -node ei tiedä, miten reagoida http-nodelta tulevaan payloadiin. Siksi pitää lisätä change-node http-noden ja rpi gpio -noden väliin. Anna change-nodelle säännöksi Set msg.payload to msg.payload.led. Kokeile osoitetta `http://raspberrypi:1880/kotisivu?parametri=Skrolli!&led=1`. LEDin pitäisi syttyä. Vastavasti parametrilla `led=0` LEDin pitäisi sammua. Voit helposti lisätä template-noden HTML:ään linkit, joista klikkaamalla LEDin tilaa voi vaihtaa:

```
<a href="?led=1">Sytytä</a><br />
<a href="?led=0">Sammuta</a><br />
```

Template-node ei tue ainakaan toistaiseksi global-muuttujia. Jos siis haluamme tehdä sivun, joka näyttää LEDin nykyisen tilan, täytyy ennen template-nodea lisätä switch-node:

Set msg.payload.led\_tila to global\_led

Nyt template-nodeen voidaan kirjoittaa esimerkiksi seuraavasti:

```
<h3>Led: {{payload.led_tila}}</h3>
```

## Suurempien kokonaisuuksien hallinta

Jokaisella nodella on name-kenttä, johon voi antaa noden tehtävää kuvaavan nimen. Varsinkin ohjelmien kasvaessa ja monimutkaistuesssa name-kentän käyttö tulee ylläpidon ja hahmottamisen kannalta entistä tärkeämmäksi. Name-kenttä ei vaikuta varsinaisen ohjelman toimintaan, pelkästään node-palikoitten ulkoasuun.

Nodeista voidaan koostaa eräänlaisia aliohjelmia (subflow). Subflow't jäsen-

vät suurempia kokonaisuuksia ja tekevät ne helpommin hallittaviksi. Voit luoda subflow'n sivun oikean yläaidan valikkonapista valitsemalla *Subflows* → *Create subflow*. Voit tehdä subflow'n myös valmiista osakokonaisuudesta valitsemalla hiirellä halutut nodet ja sitten valitsemalla *Subflows* → *Selection to Subflow*. Subflow't näkyvät ohjelmassa yhtenä nodena ja niiden sisältöä voi muokata välilehteä vaihtamalla.

Flow tai osa siitä voidaan kopioida JSON-muodossa leikepöydälle, josta se voidaan liittää tekstinä tallennettavaksi esimerkiksi varmuuskopiointia varten tai lähetettäväksi jollekulle toiselle vaikkapa sähköpostilla. Flow voidaan myös tallentaa kirjastoon (library). Vastaavasti leikepöydän kautta voidaan tuoda omaan flow'hun osia, esimerkiksi jonkin tietyn flow'n tarjoavalta nettisivulta. Import- ja Export-käskyt löytyvät sivun oikeasta ylänurkasta avautuvasta valikosta.

## Mitä tehdä, jos jotakin toimintoa ei löydy

Jos nodeista ei löydy jotakin haluttua valmista toimintoa, on useita tapoja lisätä toiminnallisuutta.

- Function-nodella voi lisätä ohjelman JavaScript-koodia.
- Exec-nodella voi lisätä kommentojonokäskyjä. Jos esimerkiksi jollekin ohjettavalle tai luettavalle laitteelle ei löydy valmista nodea, mutta sille löytyy kommentojonolta ajettava käsky, exec-nodella voidaan toteuttaa haluttu toiminto. Exec-nodella käytettävissä ovat kaikki ne käyttöjärjestelmän käskyt, joihin pi-käyttäjällä on oikeus. (Huomaa, että execillä on helppo aiheuttaa tietoturva-aukko.)
- Valmiita nodeja löytyy osoitteesta <http://flows.nodered.org/>. Niiden toiminta voi olla riippuvainen käy-

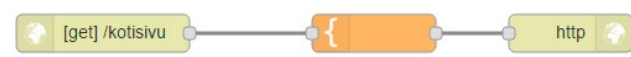
tetystä alustasta, jos node käyttää jotakin tietyn alustan ominaisuuksia. Nodeja löytyy myös irrallaan netistä.

## Maailma auki – IFTTT

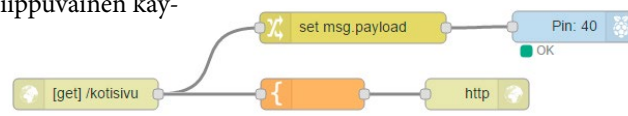
IFTTT on verkkopalvelu, jonka kautta on käytettävissä satoja laitteita ja toimintoja. Esimerkiksi monet kaupalliset kodin etäohjattavat pistorasiat ja valot ovat liitettävissä IFTTT:hen. Myös kännykkään on mahdollista lähettää viestejä tai tehdä kännykällä ohjattavia asioita. IFTTT:n kautta voidaan tehdä myös ohjelmallisia toimintoja, kuten esimerkiksi kerätä dataa Google Docs -taulukkolaskentaan. Koska IFTTT:hen voi liittää asioita myös http-pyyntöjen avulla, on mahdollista sekä vastaanottaa että lähettää nk. liipaisuja ja muuta dataa helposti Node-REDistä käyttämällä http- ja http request -nodeja. Kun teet uutta Node-RED:illä ohjattavaa reseptiä IFTTT:hen, valitse "Maker" ja sitten "Receive a web request". Http-pyyntö lähetetään http request -nodella muodossa `https://maker.ifttt.com/trigger/omaresepti/with/key/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx?parametri1=dataa1&parametri2=dataa2`

Vastaavasti kun haluat reseptin välittävän IFTTT:ltä dataa Node-REDille, valitse "Maker" ja sitten "Make a web request". Tämän jälkeen voit määrittää reseptiin IFTTT:n lähettämät parametrit ja vastaanottaa ne Node-REDiin http-nodella.

IFTTT:llä voidaan myös toteuttaa kännykkäintegrointi helposti. Asentamalla Android- tai iOS-puhelimeen IFTTT-sovelluksen voit tehdä esimerkiksi kotinäyttöön napin, josta tapahtuu liipaisu, joka sitten voidaan käsitellä Node-REDissä http-noden avulla. Sovelluksella voidaan lähettää myös tekstiviestejä ja liipaisuista on mahdollista saada notifikaatio, jolloin kännykästä näkee heti kun jokin tapahtuma on aktivoitunut.



HTTP-palvelin.



HTTP-led-palvelin.



## Yhteinen kieli IoT-laitteille – MQTT

MQTT on äärimmäisen yksinkertainen ja kevyt viestiprotokolla. MQTT-palvelinta kutsutaan brokeriksi, ja se vastaanottaa viestejä ja välittää ne tilaajille. Viesteille annetaan otsikko (topic), jonka perusteella kukin laite voi vastaanottaa vain halutut viestit. Node-REDissä on MQTT-nodet valmiina, ja MQTT-kirjastot löytyvät muun muassa Arduinolle ja ESP8266:lle. Lisäksi esimerkiksi Androidille löytyy valmiita MQTT-asiakasohjelmia.

Seuraavaksi asennetaan Raspisiin MQTT-serveri mosquitto ja asiakasohjelmat. Asiakasohjelmia tarvitaan vain mahdolliseen testaukseen ja virheiden metsästykseseen. Määritellään samalla myös käyttäjänimi (kayttaja) ja salasana (salasana), koska on todennäköistä, että MQTT-palvelin avataan näkyville julkiseen verkkoon.

```
sudo apt install mosquitto
mosquitto-clients
echo allow_anonymous false |
sudo tee -a
/etc/mosquitto/mosquitto.conf
echo password_file /etc/
mosquitto/pwfile | sudo tee -a
/etc/mosquitto/mosquitto.conf
sudo mosquitto_passwd -c
/etc/mosquitto/pwfile kayttaja
sudo service mosquitto restart
```

Voimme tilata (sub, subscribe) tarkastelua varten yhden topicin (testi) käskyllä `mosquitto_sub -d -h raspberrypi -t testi -u kayttaja -P salasana`. Testausta varten voimme lähettää (pub, publish) ”testi”-topicille nyt jotakin käskyllä `mosquitto_pub -d -h raspberrypi -t testi -u kayttaja -P salasana -m ”Hei Skrolli!”`.

MQTT:n yksi merkittävä etu on se, että IoT-laitteen, kuten ESP8266:n, ei tarvitse näkyä internetiin, eikä palomuurin ja reitittimeen näin ollen tarvitse tehdä reikiä. Riittää kun kaikki osapuolet saavat yhteyden MQTT-serveriin. MQTT-palvelin voidaan hankkia myös pilvipalveluna, ja niitä on saatavilla jopa ilmaiseksi. Tässä jutussa MQTT-palvelin on asennettu samaan Raspisiin kuin Node-RED, mutta se voisi sijaita missä tahansa muuallakin.

Node-RED:ssä `mqtt-nodessa` tärkeimmät asetukset ovat MQTT-palvelimen osoite, topic, username ja password. Jos luot `mqtt-noden`, jossa pieni

harmaa neliö on vasemmalta puolella, ja annat nodelle edellä mainitut tiedot, voit inject-nodella lähettää dataa MQTT-palvelimelle ja sitä kautta kaikille niille laitteille, jotka ovat tilanneet kyseisen topicin. Jos käsky `mosquitto_sub` vielä on päällä, näet sen tulosteessa Node-REDistä injektioitasi datan.

## Mobiililaitteet

Kommunikointiin Node-REDin kanssa kännykällä on kolme erilaista tapaa:

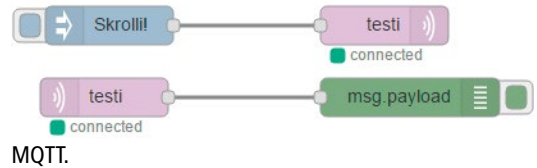
1. IFTTT. Huono puoli on se, että Node-RED-palvelin täytyy avata ulkoverkkoon, jotta IFTTT voi lähettää http-pyyntöjä. Joissain tilanteissa myös se voi olla huono puoli, että kännykkään on asennettava IFTTT-sovellus. Hyvä puoli on monipuolisuus, kuten mahdollisuus notifiointeihin.
2. MQTT. Huono puoli on se, että kännykkään täytyy löytää ja asentaa MQTT-asiakasohjelma. Hyvä puoli on se, että Node-RED-palvelinta ei tarvitse avata ulkoverkkoon.
3. HTTP. Huono puoli on se, että jos kännykkä ei ole samassa lähiverkossa, on Node-RED-palvelin avattava ulkoverkkoon. Hyvä puoli on se, että mitään erillisiä ohjelmia ei tarvita ja silti verkko-osoitteista, eli kirjanmerkeistä, voi tehdä pikakuvakkeita mobiililaitteen kotinäyttöön.

## Käyttöoikeudet

Node-REDin käyttöoikeuksia ym. ylläpitoa varten tarvitaan `node-red-admin`-käsky. Se asennetaan komennolla `sudo npm install -g node-red-admin`. Ohjeita käyttöoikeuksien hallintaan löytyy sivulta <https://nodered.org/docs/security>. Sivun on hyvä käydä läpi, jos avaa Node-REDin auki julkiseen verkkoon.

## Esimerkkiohjelma ESP8266:lle

Ohessa on Arduino IDE:llä tehty esimerkkiohjelma ESP8266:lle. (Ks. Listaus 1 seuraavalla sivulla.) Ohjelmassa on kolme toimintoa: LED, painonappi ja liiketunnistin. Monissa ESP8266-kehitysmoduleissa on LED nastassa D4, mutta sen voi lisätä erikseenkin etuvastuksella varustetuna. Painonappi on kytketty GND:n



ja D5:n välille. Liiketunnistimia löytyy Ebaystä hakusanalla ”pir motion sensor module”, ja niiden hinnat lähtevät hiukan yli eurosta ylöspäin. Liiketunnistimen käyttöjännite kannattaa kytkeä 5 volttiin, jolloin sen datanasta antaa aktivoituessaan n. 3,3 V (sama kuin ESP8266:n I/O-pinnien käyttämä jännite). Liiketunnistimen datanasta on määritelty ohjelmassa ESP8266:n nastaan D6. Ohjelma tarvitsee `PubSubClient`-kirjaston, jonka voi asentaa Arduino IDE:n Library Managerista. Muokkaa ohjelman alussa oleviin `#define`-riveihin oman langattoman verkkosi nimi ja salasana.

Ohjelma toimii, vaikka jotkin ominaisuuksista jätettäisiinkin kytkemättä. Jos liikesensoria ei kytketä eikä ohjelmaan tehdä muutoksia, on hyvä kytkeä liikesensoria lukeva nasta mihin, jotta se ei jää kellumaan ja aiheuta mahdollisia vääriä tulkintoja.

Tämä sama ohjelma voidaan ladata muokkaamatta useaan ESP8266:een, koska ohjelma käyttää MQTT-viestien topicissa jokaisen ESP8266:n yksilöllistä ”chip id”:tä. Täten voidaan erotella eri yksilöt viestien topicien perusteella toisistaan. Laitteen nimi näkyy sarjaporttimonitorissa laitteen käynnistyttyä, ja se lähetetään myös testi-topiciin. Toiminnan voi testata käskyllä `mosquitto_pub -d -h raspberrypi -t testi -u kayttaja -P salasana -m ”Hei Skrolli!”`. Viestin pitäisi näkyä Arduino IDE:n sarjaporttimonitorissa. Jos topiciksi antaa `koti/xxxxxxxx/led` ja viestiksi 1 tai 0, voi ESP8266:ssa kiinni olevan LEDin sytyttää tai sammuttaa.

Napin painallusta voi testata käskyllä `mosquitto_sub -d -h raspberrypi -t koti/xxxxxxxx/nappi -u kayttaja -P salasana`.

Huomaa, että ESP8266:een ei tarvitse saada yhteyttä ulkoverkosta päin. Riittää, että ESP8266 saa yhteyden MQTT-palvelimelle.

MQTT tukee jokerimerkkejä. ”+”-merkki tarkoittaa yhtä tasoa ja ”#”-merkki kaikkia tasoja. Esimerkiksi jos haluat kuunnella kaikkia koti-laitteita, voit käyttää topicina `koti/#`.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

#define WLAN_SSID "wlanin_ssid"
#define WLAN_PWD "wlanin_salasana"
#define SIJAINTI "koti"
#define LED D4
#define BUTTON D5
#define PIR D6

char topic_led[50];
char topic_nappi[50];
char topic_pir[50];
char tervehdys[100];
char laitenimi[20];

void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  Serial.print("Viesti saapui ["); Serial.print(topic); Serial.
print("] ");
  for (int i=0;i<length;i++) {
    Serial.print((char)payload[i]);
  }
  Serial.println();
  if (strcmp(topic, "testi", 5)) {
    if ((char)payload[0] == '0') digitalWrite(LED, LOW);
    if ((char)payload[0] == '1') digitalWrite(LED, HIGH);
  }
}

void reconnect() {
  while (!client.connected()) {
    Serial.print("Otetaan yhteyttä MQTT-palvelimeen...");
    if (client.connect(laitenimi, "kayttaja", "salasana")) {
      Serial.println("yhdistetty");
      client.publish("testi", tervehdys);
      client.subscribe("testi");
      client.subscribe(topic_led);
    } else {
      Serial.println("Epaonnistui. Yritetaan uudestaan 5 sekunnin
paasta.");
      delay(5000);
    }
  }
}

```

```

}
}
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  sprintf(laitenimi, "%08X", ESP.getChipId());
  sprintf(topic_led, "%s/%s/led", SIJAINTI, laitenimi);
  sprintf(topic_nappi, "%s/%s/nappi", SIJAINTI, laitenimi);
  sprintf(topic_pir, "%s/%s/pir", SIJAINTI, laitenimi);
  sprintf(tervehdys, "Hei, sijaintini on \"%s\" ja olen \"%s\"!",
SIJAINTI, laitenimi);
  Serial.println(); Serial.println(tervehdys);

  WiFi.begin(WLAN_SSID, WLAN_PWD);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED) { delay(1000); Serial.
print("."); }

  client.setServer("raspberrypi", 1883);
  client.setCallback(callback);

  pinMode(LED, OUTPUT);
  pinMode(BUTTON, INPUT_PULLUP);
  pinMode(PIR, INPUT);
}

void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
  client.loop();

  if(!digitalRead(BUTTON)) {
    client.publish(topic_nappi, "Nappi!");
    do { delay(100); client.loop(); } while
(!digitalRead(BUTTON));
  }

  if(digitalRead(PIR)) {
    client.publish(topic_pir, "Liikesensori!");
    do { delay(100); client.loop(); } while (digitalRead(PIR));
  }
}

```

## Listaus 1.

Jos haluat kuunnella kaikille LEDEille menevää liikennettä, käytä topicina +/+/led tai kaikille kotona oleville LEDEille menevää liikennettä koti/+ /led. Viestin vastaanottava laite saa viestin lisäksi topicin merkijonona, joten vastaanottava laite voi tehdä topicin perusteella päätöksiä siitä, miten viestiin reagoi.

ESP8266 voidaan laittaa syväuneen ESP.deepSleep-komennolla, jolloin voidaan tehdä pitkään akulla tai pattereilla toimiva laite. Laite voidaan herättää syväunesta ennakkoon määrätyn ajan kuluttua tai napista. Lista ESP:n komennoina on osoitteessa <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/libraries.md>.

## Lisää nodeja

Osoitteessa <http://flows.nodered.org/> on runsaasti erilaisia nodeja, joita voidaan lisätä Node-REDiin. Ennen nodejen asennusta on asennettava npm (node package manager):

```

sudo apt-get install npm
sudo npm i -g npm@2.x

```

Tämän jälkeen nodejen asennus menee pääsääntöisesti saman kaavan mukaan, ellei node tarvitse joitakin ulkoisia tai erillisiä ohjelmia tai kirjastoja:

```

cd ~/.node-red
npm install noden_nimi

```

## Dashboard-node

Asennetaan dashboard-node, jolla on helppo tehdä graafisia nappeja ja kuvaajia www-sivulle:

```

cd ~/.node-red
npm install node-red-dashboard

```

Asennuksen jälkeen Node-RED on käynnistettävä uudelleen:

```

node-red-stop
node-red-start

```

Nyt node-valikoimasta löytyy kokonaan uusi osio ”dashboard”. Ota dashboard-osiosta switch-node. Dashboard-nodejen luoma www-sivusto on jaettu välilehtiin (tab) ja ryhmiin (group). Nodessa on punainen kolmio merkinä siitä, että toistaiseksi ei ole yhtään ryhmää, johon node voisi kuulua, eikä yhtään välilehteä, johon ryhmä voisi kuulua. Ensimmäisellä kerralla pitää siis luoda sekä välilehti ja ryhmä. Tämä tapahtuu juuri tehdyn noden asetuksissa kynäkuvakkeesta. Kynäkuvake luo ryhmän ja vie ryhmän asetuksiin. Ryhmän asetuksissa on luotava välilehti painamalla jälleen kynäkuvaketta. Varsinaisen noden ase-

tuksista muuta ”On payload” -kohdan muodoksi numero ja anna sille arvoksi 1. Muuta myös ”Off payload” -kohdan muodoksi numero ja anna arvoksi 0. Nyt kytkin vaihtaa asentoon riippuen siitä, annetaanko nodelle payloadissa 0 vai 1. Kun ”If msg arrives on input, pass through to output” -asetus on päällä, jatkaa payload matkaansa myös eteenpäin. Voit kytkeä noden LEDiä ohjaavaan rpio gpio -nodeen. Mene osoitteeseen <http://raspberrypi:1880/ui> ja testaa LEDin toimivuus. Huomaa, että www-sivun switch-elementti vaihtaa dynaamisesti tilaansa, kun LEDiä ohjataan flow’sta käsin.

## WeMo

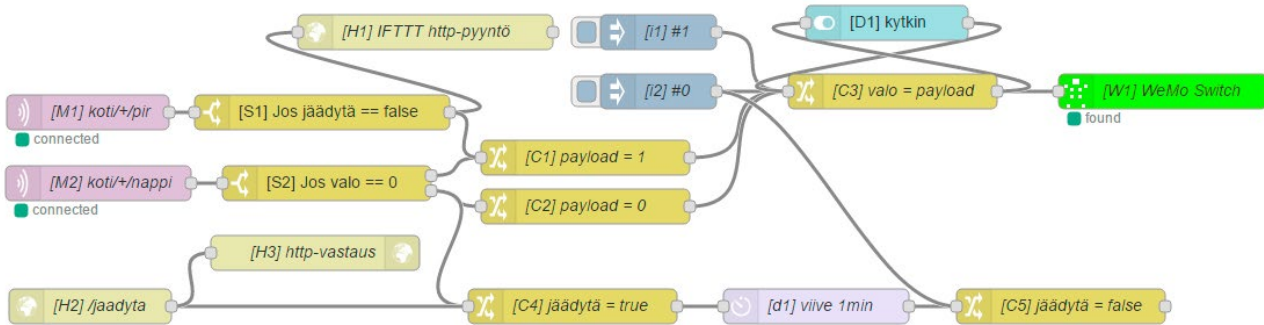
Etäohjattavia WeMo-laitteita voi ohjata IFTTT:n kautta. Etuna on se, että Node-RED-palvelimen ei tarvitse sijaita samassa lähiverkossa kuin WeMo-laitteen. Jos WeMo-laite kuitenkin sijaitsee samassa lähiverkossa, saattaa olla käytännöllisempää ohjata sitä suoraan Node-RED-palvelimesta. Wemo-noden asennus menee yleisohjeen mukaan:

```

cd ~/.node-red/
npm install node-red-node-wemo

```

Wemo-node löytää kaikki samaan



[i1] inject-node - Payload: # 0  
 [i2] inject-node - Payload: # 1, inject once at start: enabled  
 [H1] http-request-node - URL: https://maker.ifttt.com/trigger/pir\_log/with/key/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx?value1={{topic}}&value2={{payload}}  
 [H2] http-node - URL: /jaadyta  
 [H3] http-response-node  
 [M1] mqtt-node - Topic: koti/+pir  
 [M2] mqtt-node - Topic: koti/+nappi  
 mqtt-noden palvelinasetukset:  
 Server: raspberrypi:1883 (Security - Username: kayttaja, Password: salasana)  
 [D1] dashboard switch-node - On Payload # 1,

Off Payload # 0, If msg arrives on input, pass through to output: disabled  
 [S1] switch-node - if global.jäädytä is false  
 [S2] switch-node - if msg.payload == 0 -> 1 (ylempi ulostulo), otherwise -> 2 (alempi ulostulo)  
 [C1] switch-node: Set msg.payload to # 1  
 [C2] switch-node: Set msg.payload to # 0  
 [C3] switch-node: Set global.valo to msg.payload  
 [C4] switch-node: Set global.jäädytä to boolean true  
 [C5] switch-node: Set global.jäädytä to boolean false  
 [d1] delay-node: Delay message for 1 minutes

[W1] wemo-node: WeMo Switch  
 [H1] IFTTT-resepti:  
 This: Maker -> Receive a web request, Event Name: pir\_log  
 That: Google Drive -> Add row to spreadsheet  
 Spreadsheet name: skrolli\_log  
 Formatted row: {{OccurredAt}} ||| {{EventName}} ||| {{Value1}} ||| {{Value2}}  
 Drive folder path: IFTTT  
 Jos haluat ilmoituksen liiketunnistimen aktivoitumisesta kännykkään/tablettiin, jätä päälle "Receive notifications when this Applet runs".

lähiverkkoon asennetut WeMo-laitteet, joten käyttöönotto on helppoa ja suoraviivaista. Sen lisäksi, että esimerkiksi WeMo-pistorasiaa voi ohjata Node-REDistä, saa WeMo-pistorasiasta myös signaalin Node-REDiin päin. Eli WeMo-pistorasiaa voi käyttää painonappina ja myös muilla tavoin, esimerkiksi IFTTT:llä tai WeMo-mobiiliosovelluksella, annettu ohjauskomento on luettavissa Node-RED-nodella.

## Grande finale

Yhdistetäänpä lopuksi aiemmin opittua ja ratkaistaan käytännön ongelma. Kodin keskeisellä paikalla on pistorasialtiitänäinen jalkalamppu, johon on kytketty etäohjattava Belkinin WeMo-pistorasia. Olisi mukavaa, jos lamppu syttyisi automaattisesti kotiin tullessa. Tehdään siis ohjelma, jossa on seuraavat toiminnot:

- Lamppu syttyy tuulikaapissa olevan liikeseensorin perusteella.
- Lampun voi syyttää ja sammuttaa ESP8266:n painonapista ja verkkosivulta.
- ESP8266:ia voi olla monta ja niiden kaikkien liikeseensoria ja painonappia luetaan.
- ESP8266:n napista tapahtuva sammutus tekee liikeseensorista minuutiksi toimimattoman. Näin kotoa lähtiessä tuulikaapissa napista sammutettu valo ei syty liikeseensorin takia heti uudestaan.
- Jos esimerkiksi kännykällä tekee http-pyyntöön osoitteeseen /jaadyta, liikeseensori muuttuu yhdeksi mi-

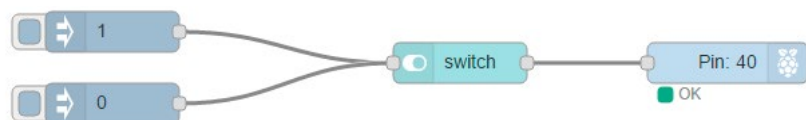
nuutiksi toimimattomaksi, jolloin on mahdollista livahtaa sisään ilman jalkalampan syytymistä.

- Liikeseensorin aktivoituminen tallennetaan Google Docs -taulukon (paitsi siinä tapauksessa, jos liikeseensori on jäädytetty kännykän napista).

Ohjelmassa on kaksi hiukan selitystä vaativaa kohtaa. [D1] Dashboard switch-noden asetus "If msg arrives on input, pass through to output" on tärkeää laittaa pois päältä, jotta ei synny ikuista silmukkaa. Toinen tärkeämpi asia on se, että aikaisemmissa esimerkeissä emme antaneet global-muuttujille arvoa käynnistyshetkellä. Tämä voi aiheuttaa hankalasti metsästettäviä bugeja. Esimerkiksi [S1] switch-node ei toimisi oikein, koska käynnistyshetkellä jäädytä-muuttujan arvo ei ole false vaan null. Asetamme muuttujille alkutilan [i2] inject-nodella ja sen "inject once at start" -ominaisuudella. WeMo-nodesta ei ole mahdollista lukea WeMo-kytkimen nykytilaa, joten varmistamme tiedon valon nykytilasta sammuttamalla sen ohjelman käynnistyessä.

## Yhteenveto

Node-RED mahdollistaa sen, että antureihin, nappeihin, näyttöihin ym.



Dashboard switch LED.

ohjelmoidaan vain kaikkein välttämättömimmät toiminnot. Emme esimerkiksi yrittäneet liikeanturin kohdalla ohjelmoida suoraan ESP8266:een aikaa, jonka jälkeen liikeseensori saa antaa liipaisun uudelleen. Tällaiset asiat voidaan hoitaa Node-REDissä, jolloin niitä on helppo muokata ja säätää tilanteen mukaan ilman, että itse mikrokontrolleria tarvitsee ohjelmoida uudestaan. Node-RED toimii siis loogikkana ja liimana erilaisten laitteiden ja palveluiden välillä.

Jutussa on käytetty lähinnä LEDiä ja painonappia, mutta niiden tilalla voisi hyvin olla antureita ja näyttöjä. Esimerkiksi tekstimuotoista informaatiota näyttävä näyttö voisi ottaa vastaan merkijonon MQTT-palvelimelta ja Node-REDin template-nodella olisi helppo muotoilla teksti halutunlaiseksi ja yhdistää siihen antureiden tietoa tai vaikkapa kellonaika. Http-nodejen kautta käytettävissä on koko internet, joten esimerkiksi omaa ulkolämpötilanturia ei tarvitse välttämättä asentaa, vaan voi käyttää verkosta löytyviä valmiita sääpalveluita. IFTTT:n kautta voidaan taasen ohjata monia kodin IoT-laitteita, kuten valoja ja pistorasioita. Sen kautta saadaan helposti yhteys myös kännykkään ja esimerkiksi Google Docsiin lokikirjan pitoa varten.

# Veriset suomifilmit inspiroivat pelin **Gladiator Bastards**

*Ihan kaikki omituiset harrastukset eivät innoita vuosikymmenestä toiseen. Mutta siinä sivussa on hyvä välillä uudistuakin. Esimerkiksi tamperelainen Frak-pelistudio, joka on julkaissut vain yhden pelin, on tietyllä tapaa jo 25 vuotta jatkuneen omituisen puuhastelun jatkumoa.*

Teksti: Jukka O. Kauppinen  
Kuvat: Ville Lähde, Frak Oy,  
Jukka O. Kauppinen, Trash Video  
Litterointi: Marko Koivuniemi,  
Juha Suvanto, Juho Klappuri

**G**ladiator Bastards -peli on tietysti mielessä jonkinlainen digitaalijan vastine taikka jatko tamperelaisen Trash Video -leffaporukan toiminnalle. Sekä Frakin että Trash Videon ytimessä on indieviihteen monitoimimies **Ville Lähde**, emmekä Skrollissa voineet vastustaa tilaisuutta ottaa touhu syvempään analyysiin.

Sen myötä selvisi pian, että *Gladiator Bastards*, Trash Video, trashestetiikka ja Ville Lähde itse tarjoavat lumoavan kuvan kavereista, jotka astelevat pelialalle jostain sivusuunnasta, kaikkien perinteisten kaavojen ulkopuolelta. Nörttiviihdehistoria, startupuhmakkuus, omaa asennetta korostava näkökulma ja puuhun kipuaminen takaperin ovat peliskenenkin silmiin omalaatuinen kokonaisuus.

Mutta onhan tämä samalla vähän epäreiluakin. Suomi on täynnä pieniä, lupaavia ja hyviä pelejä luovia pelitaloja. Porukkaa, jotka olisivat jutun arvoisia niin pelien kuin ihmisten kautta katsottuna. Mutta ollaanpa nyt rehellisiä: tätä porukkaa on ihan älyttömän paljon, ja varsinaisillakin pelilehdillä on vaikeaa kahlata sen viikoittaisen tie-

dotemäärän keskellä ja arpoa, kenestä ehtisi ja voisi tehdä juttua. Tarjontaa on monikymmenkertaisesti enemmän kuin julkaisumahdollisuuksia.

Vaan kun Trash Videon Lähde lähtee pelihommiin, se ylittää jopa Skrollin korkean juttukynnyksen. Niin ne julkkikset varastavat valonheittimien kiilan!

Tunnustettakoon, että allekirjoittanut monine ystävineen on näet Trashin tuotantojen ystävä, jopa fani. Joskus Trash-tähtiä on jopa fanitettu kaupungilla tavattaessa, sihijuoman kupliessa suunissa. We're not worthy! Ja onhan Trash tehnyt vaikka mitä – kaikki ei ole pelkkää veri lentää- tai kaljaveikot könyävät-toimintaa. Esimerkiksi tuoreemman aikakauden tuotannot *Viimeinen taistelu Venuksesta* (2010) ja *The Revenge of the Earthquake* (2012) ja *Avaruuden haastajat* (2014) ovat loistavaa hömppää, jota on pakko arvostaa.

Lähde on aktiivisena puuhamiehenä myös Tampereen lyhytelokuvajuhlien kupeessa järjestettävässä Trash & Underground Film Festivalissa sekä Cinemadrome-elokuvafestivaaleilla. Joten jos tämä mies lähtee pelihommiin, niin tuskinpa hän takkiaan noin vain

käntää ja ryhtyy tekemään puhtoisia lastenpelejä.

Vai ryhtyykö?

## Keisaria turpiin

Frakin ensimmäinen peli *Gladiator Bastards* on julkaistu jonkin aikaa sitten Android-laitteille, applempi versio on luvassa tämän vuoden aikana. Ja pelko pois, kyllä siitä vanhaa Trash Video -fiilistä tuntuu yhä löytyvän.



Ville Lähde, elokuvasanteri ja pelikehittäjä.



Hervannan hurjat -elokuvassa Lähde sai kyytiä tähän malliin. Skrollin haastattelussa oltiin iisimmin.

- *Gladiator Bastards* on tournament fighter -tyylinen peli, jossa kuusi tappelijaa osallistuu antiikin Rooman aikaiseen gladiaattoriturnaukseen, vähän Street Fighter - ja Mortal Kombat -tyyliin. Alkuun meidän tarkoitus oli olla hyvin realistisia, mutta kun peliin tuli keisari Caligula steampunk-cyberpuvussaan, niin viimeistään siinä vaiheessa todettiin että okei, tämä ei ole enää realistinen. Nyt on taidettu vähän oikaista jostain, tiivistää Ville Lähde.

Mobiililaitteille on julkaistu käsittämätön määrä taistelupelejä, joskin suurin osa niistä tuntuu olevan silmäilyn perusteella melko haipakkaa, halvalla ja piittaamattomasti tehtyjä. Lisäksi pelejä ilmestyy nykyään niin järjettömän paljon, että erottuminen on vähintään vaikeaa.

- Luin juuri jostain, että pelkästään Applen Storessa julkaistiin viime marraskuussa 930 uutta peliä joka päivä. Siinä on aika paljon vaihtoehtoja ja sieltä on hyvin, hyvin hankala erottaa. Lisäksi alan suuret toimijat pistävät markkinointiin jonkun 300 miljoonaa vuodessa. En usko, että mikään pystyy kilpailemaan sellaisen kanssa, ainakaan markkinoinnissa.

- Myös saturaatio on tosi kova. 95 prosenttia kaikista mobiilipelien tuotoista tulee top 30 -peleistä. Voi sanoa, että siellä on lähes mahdotonta menestyä.

Silti piti tehdä peli, jonka pitäisi jollain tapaa vielä erottuakin.

- Selvittelin kilpailijoitamme, niin aika vähän on perinteisiä taistelupele-

jä. Perinteisellä tarkoitan sellaista, jossa oikeasti ohjataan hahmoa eikä vain sweeppailla näyttöä. Sellainen ei ole kauhean kiinnostavaa, eikä siinä ole mitään strategiaa.

- Latauskaupat ovat muutenkin täynnä pelejä, jotka ovat toistensa kloonija. On Angry Birdsä, Flappy Birdsä, Candy Crushia, kaikenlaisia logiikka-, puzzle- ja endless runner -pelejä. Me lähdimme tekemään peliä enemmän trash-estetiikkaan ja aikuisempaan makuun nojaten. Tietysti se voi olla myös vaarallista, että ottavatko ihmiset tätä omakseen. Se jää nähtäväksi.

Riskejä on siis otettu, eikä vain peligenren suhteen. Kuusi hahmoa matkaa kohti keisarillisia turnajaisia, kullakin oma motivaationsa vetää Caligulaa turpiin. Siinä matkan varrella roiskitaan satoja litroja digitaalivertaa ja viljellään huonoa huumoria. Ihan kuin olisin nähnyt jotain tämäntyylistä ennenkin, vain eri muodossa...

## Nollasta pelialalle

Trash Videon elokuvissa ei verta säästelä. Sitä ei ole pihistelty pelipuoolellakaan.

Lähde ja Frakin tiimi tulivat pelialalle nollatilanteesta, jossa ohjelmoijalla oli pitkä oldskool-tausta Commodore 64:stä lähtien ja myös jonkin verran pelikokemusta. Muut aloittivat puhtaalta pöydältä.

- Unity auki ja kokeiltiin, miten mobiililaitteeseen saadaan jokin "Hello World!" pyörimään. Siitä se muistaakseni alkoi.

Gladiaattoriturpasunaan ei päädytty ihan suorilta, vaan se on vasta monen vaiheen, version ja idean tulosta. Ihan alkuun Lähteellä oli ajatus täydennetyin todellisuuden tekniikkaan pohjautuvasta haamujen kuvauspelistä, jossa oli yllättäen paljonkin samaa kuin myöhemmin saapuneessa, varsin hittiintyneessä Pokemon Go:ssa. Se jäi ideatasolle, mutta tiimi palasi muutamien harjoitustöinä tehtyjen prototyyppien jälkeen täydennettyyn todellisuuteen AR Fighter -pelillä. Siinä tunnistettiin kuvioita esimerkiksi maalausista, jotka heräävät pelissä eloon ottamaan matsia.

- Se lähti Taistelevat metsot -maalausesta. Nehän olisivat olleet tekijänoikeusvapaata materiaalia, jossa oli paljon hienoja, hyödynnettäviä tarinoita. Tekniikka saatiin toimimaan, mutta siinä tuli semmoinen ongelma, että se ei ollut kauhean hauska pelata. Sitten unohdettiin taideaspekti, mutta pidettiin kiinni Street Fighter / Mortal Kombat -teemasta.

- Tavallaan olisi voinut arvioida tässä kohtaa uudestaan alustan, mutta oltiin tietyllä tapaa jo aika pitkällä mobiilikehityksessä. Ajateltiin siinä, että tämä on nyt helppo tehdä valmiiksi. Mutta pari vuotta siihen vielä kului.





Gladiator Bastardissa pelaajaa odottaa kyber-Caligula ja taitopohjainen taistelupeli.

– Hyvä lähtökohta pelintekoon, ”tämä on tosi helppo tehdä”. Kun ei vielä osannut tehdä mitään, niin siinä kuvittelee, että heittämillähän tämä menee.

Frakin kohdalla onkin ollut tärkeää saada kasaan kunnan tiimi, joka on jaksanut opetella pelintekemistä aina ohjelmoinnin ja suunnittelun kaltaisista alkutekijöistä lähtien. Mutta myös asenne ja tahtotila on ollut kohdallaan.

Silti...

– Suosittelisin jokaiselle, joka aloittaa tekemään ensimmäistä peliään, että ”don’t quit your day job”.

Pelisuunnittelun ja -kehityksen haasteet ovat Hello Worldinkin halluuttamattomien jälkeen hurjat. Esimerkiksi taistelupelien kantava idea on hahmojen responsiivisuus ja äärimmäinen pelattavuus, joiden viilauksessa riittää tekemistä.

– Lisäksi hahmojen pitää olla tasaväkisiä, mikään ei saa olla ylitse muiden. Minä olen jäävi sanomaan, onko siinä onnistuttu vai ei. Kaipaisinkin vähän palautetta, että onko jokin perseestä ja mikä on hyvää.

Ideoita ja suunnitelmiahan riittää monella hirveästi, mutta Frak sentään sai porukan kasaan, harjoitteli erilaisilla prototyypeillä ja sai vielä pelinkin aikaiseksi, vaikka kaikkeen tähän meikin monta vuotta.

– On hyvä fiilis, että vihdoinkin saa tavallaan päästää sen vapaaksi. Vaikka kehitystyöhön jatkuu yhä ja peliä laajennetaan vielä. Tulossa on muun muassa päiden katkomista, ja jatko-osaakin on jo mietitty.

Miten peli on pysynyt ruodussa vai onko se muuttunut matkan varrella?

– Se on ihan täysin erilainen verrattuna siihen, mitä lähdettiin tekemään. Vuosi sitten en olisi tiennyt,

että siitä tulee tämän näköinen. Välissä on ollut miljoona iteraatiota ja hyvää niin. Olen tosi tyytyväinen siihen, mitä se nyt näyttää ja miten se nyt toimii. Se on hyvä asia. Peli muuttuu tehdessä koko ajan, mutta en tiedä johtuuko se siitä, että tämä on meille ensimmäinen tuotanto, vai onko se yleensäkin pelintekemisen luonne. Minä ainakin väittäisin, ettei voi suunnitella niin, että jotain etukäteen tehtyä pelintekodokumenttia voitaisiin noudattaa orjallisesti.

Lähde mietiskelee myös muita pelintekemisen yllättäviä haasteita:

– Esimerkiksi Play Storeen julkaisemisessa voi olla vaikeuksia, siinä on juttuja, joita ei tule edes ajatelleeksi. Kaikennäköisiä rajapintoja, mainoksia ja lisukkeita, vaikka peli itsessään olisi jo valmis. Googlekaan ei ole dokumentoinut monia asioita, mutta me olemme päätelleet, että niillä itselläänkin jutut muuttuu niin nopeasti, etteivät ohjeet pysyisi perässä. Ahkerasti

joutuu googlaamaan ja päättelemään, että mikäs tämä nyt on ja miksi se ei toimi.

– Itse prosessista... Jos joku aloittaa tekemään peliä, niin alkää tehkö tappelupeliä! Se on äärimmäisen vaikea genre!

## Pieni peli, suuri maailma

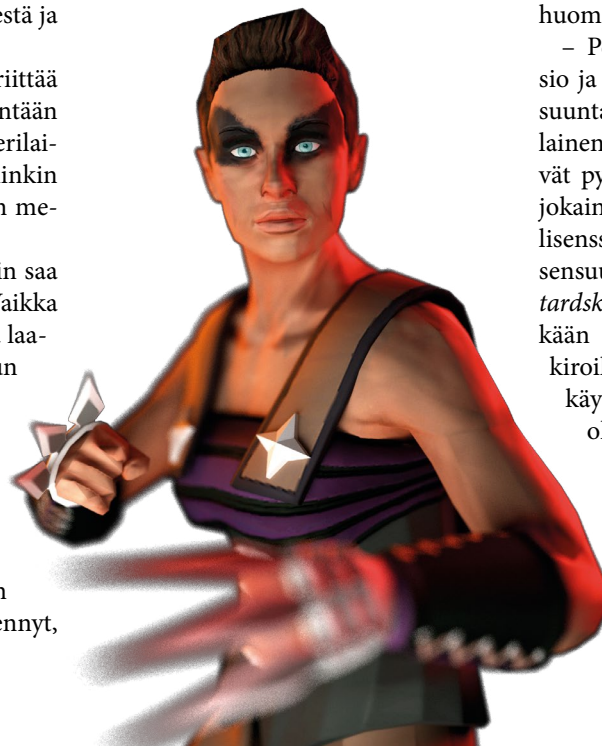
Muutaman vuoden matkan varrella myös peliala on muuttunut ympärillä. Yhden ja kahden miehen pikkutiimit voivat luoda entistä helpommin valmiita tuotteita, sillä työkalut ovat kehittyneet hurjasti. Kuka tahansa voi tehdä Unityllä kokonaisen pelin, jos vain sinnikkyyttä riittää. Se myös tarkoittaa sitä, että julkaistujen videopelien määrä kasvaa hurjasti, mutta markkinat eivät. Kakussa on siis yhä vähemmän jaettavaa.

Osittain siitä syystä suomalaiset pelitalot ottavat yhä vahvemmin huomioon myös Aasian ja Kiinan markkinat, ja pelejä jopa kustomoidaan sikäläisille.

Gladiaattoreissakin on otettu se huomioon.

– Pelistä on jo kiinankielinen versio ja neuvottelujakin on käyty siihen suuntaan, mutta se on taas ihan erillinen maailmansa. Länkkärihän eivät pysty myymään siellä suoraan, ja jokainen peli pitää tarkistaa tai ostaa lisenssi. Siellä on myös ihan hulluja sensuurijuttuja, eikä *Gladiator Bastardskaan* mene sellaisenaan läpi. Mikään seksuaalisuuteen viittaavaa tai kiroilua ei voi olla. Poliisi-sanaa ei voi käyttää peleissä. Tavallaanhan se ei ole meidän vaan kääntäjän ongelma, mutta olisi mielenkiintoista tietää mitä kiinankielisessä versiossa nyt oikeasti sanotaan.

Suuren maailman ongelmia on kohdattu myös



muissa yksityiskohdissa. Esimerkiksi pelin nimi aiheutti outoja ongelmia Googlen Play Storessa, sillä kauppasivulla olleessa trailerissa esiintyneellä naisella oli liian vähän päällä.

– On ihan oookoo pistää tyypejä halki, poikki ja pinoon mutta rintavaiko jos näkyy, niin ei käy. Olisi pitänyt olla haalarit päällä. Kauppasivu kelpasi vasta kun poistin trailerin.

Toinen ongelma tuli Facebook-palvelun mainoskampanjassa, joka tuli aina vain hylsynä takaisin, muutteli tekstiä, kuvia tai sisältöä miten vain. Lopulta kokeilemalla ja kautta rantain selvisi, että jonkun määritelmään mukaan sana bastards koettiin loukkaavaksi tiettyä ihmisryhmää kohtaan.

– Siellä on varmaan lista sanoja mitä ei saa olla. Eihän me mitenkään vihjata, ettekö näillä olisi isää. Eihän tämä ole loukkaavaa, nää on tosi kovia bastardseja!

– Voit myös saada bannit, jos sovelus on ilkeämielinen. Mitä jos jollain bonustasolla pitäisi tappaa kaikki kristityt? Se saattaisi täyttää ilkeämielisyyden vaatimuksen. Mutta myös Juhla-jätkät voisi olla ilkeämielinen. Tuo on niin laaja tulkinta, mikä tahansa voisi olla ilkeämielinen.

Niin. Ehkäpä emme siis näe kuuna päivänä Invataxia latauspelinä.

## Roskaleffoista pelintekijöiksi

Mitenkäs sinä päädyit pelihommiin? Laajentuiko Trash Video pelipuolelle vai miten homma läksi käyntiin?

– Oikeastaan Frakin pelitiimissä ei ole varsinaisesti samoja henkilöitä kuin Trash Videossa. Tosin olen saanut apua esimerkiksi 3D-malleissa ja musiikeissa Trashin tuotannoista ja ääniefekteistä.

– Voisi sanoa mieluummin, että pelintekeminen laajentaa sitä mitä teen työkseni, eli käyttöliittymiä ja nettisivuja. Niiden laajentaminen sovellus- ja pelimaailmaan olisi validi näkökulma. Mutta pelihän on tavallaan myös käyttöliittymä, joskin käyttöliittymä, jonka pitäisi ehkä kertoa tarinaa tai olla jollain tasolla viihdyttävä. Ehkä tämä viihdepuoli on otettu näistä hienoista elokuvista.

Ovatko Trashin tuotannot jollain tapaa auttaneet tai vaikuttaneet pelin syntyyn?

– Trash Videohan ei ole ainakaan vielä tehnyt barbaarielokuvaa, mutta se

on ollut pitkään mielessä. Tämä onkin vähän kuin barbaarihomma, eli miekat kalisevat. Elokuvahommiin verrattuna pelihommissa on hyvää se, ettei tässä ole varsinaisesti rajoja sille, kuinka iso se voi olla.

– Jos me lähtisimme Trash Videon kanssa kuvaamaan Colosseumille sijoittuvaa barbaarielokuvaa, joutuisimme käyttämään paljon green screeniä tai luovaa lavastelua. Pelissä se ei ole ongelma. Me voimme tehdä ihan minkälaisen taustan tai minkälaisia hahmoja tahansa.

– Leffojen tekeminen itsessään on auttanut ainakin hienoihin repliikkeihin. On ollut helppo kirjoittaa. Alkuaan ne tosin olivat huikeasti pidempää, mutta niitä piti sittemmin lyhentää. Tallessa ne ovat yhä, ehkä niitä voisi vielä kirjoittaa uudelleen ja palauttaa pelin.

## 25 vuotta Trashia

Ennen artikkelin aloittamista skrolliväen kesken juteltiin käsitteestä ”roskaleffojen tekijöistä pelintekijöiksi”, mutta kuten näkee, se ei ole koko totuus. Taustalla on pitkä ja hieno tekemisen ja kehittymisen kaari, ja Trash Videokin tunnetaan legendaarisena tuotantoporukkana, joka on tehnyt elokuvia 25 vuotta.

Ajatelkaa! 25 vuotta! Ville, miltä se tuntuu?

– Helvetin hyvältä. Kyllähän neljännesvuosisata on jo jonkin sortin saavutus.

Trashin huikeissa tuotannoissa riittääkin ihailtavaa. Tiimi itse jaottelee teoksensa sekä aikakauden että genren mukaan, joita ovat muun muassa toiminta, kauhu, scifi, zombie ja komedia. Moni elokuva on näiden sekoitus. Itse kullakin on omat suosikkinsa, mutta allekirjoittaneen listan kärkeen nousevat erityisesti yhteistuotannot *Viimeinen taistelu Venuksesta* ja *Revenge of the Earthquake*, ehkä niiden elokuvafestivaaleilla tapahtuneen unohtumattoman kokonaisvaltaisen elämyksen johdosta.

Trash Videon elokuvia olisi helppo kuvailla myös roskaksi, mutta se ei ole täysin reilu termi. Perään voi toki laittaa selitteitä indie- ja lyhytelokuva, jos roskaleffa tuntuu liian tyylyltä. Toki puupenni-budjeteilla ja huvikseen tehdyt elokuvat ovat ehtaa roskaakin, mutta laadukasta roskaa, jota on tehty pitkään, huolella ja rakkaudella.



Ehkä Lähde koki pelintekemisen vähän elokuvien ohjaamista ja näyttelystä turvallisemmaksi puuhasteluksi.



Juhla-jätkät on tv-sarja, joka tekee lähtemättömän vaikutuksen.



Viimeinen taistelu Venuksesta on suorainen merkkiteos suomalaisen kengänauhahudjetti-undergroundelokuvien saralla. B-luokan scifiklassikoille kunnioitavasti visiiriään nostavan teoksen loppuhuipennus on genrensäkin mitta-puulla jokseenkin hämmentävä.



”Commodore 64:sella autoilupeliä pelannut pikkupoika muuttuu pelin hävitessään verenhimoiseksi demoniksi.”



Terminologian aiheuttama ristiriita näkyy myös Tampereen lyhytelokuvajuhlien roskaleffafestareissa, jotka on nyttemmin uudelleennimetty Trash & Underground Film Festivaliksi (TUFF). Yksi syistä on tapahtuman brändäytyminen. Moni lähetetyistä teoksista on ollut jopa hämmästyttävän laadukas ja vakavasti otettava, eivätkä kaikki elokuvatekijät ymmärrettävästi lämmenneet teoksensa leimautumisesta.

Vaan Ville, mitä teoksia nostaisit itse esiin Trashin neljännesvuosisadalta?

– *Verirahat* oli ensimmäinen Trash Videon nimellä tehty filmi. Se oli meilte teknisesti aikaansa edellä. Keksimme silloin verenpuhallustekniikan, jolla saatiin veri pamahtamaan ammuttaessa. Se oli tosi aidon näköinen, joten sitä piti aina käyttää. Ja tietysti aina pitää valua verta suusta, ammuttiin mihin tahansa. Veri suussa on maailman halvin erikoistehoste.

– *Hervanta Homicidessa* oli jo vähän laadukkaampaa juontakin. *Hervannan hurjat* oli ensimmäinen pitkä digitaalisesti kuvattu tuotanto. Monet muistavat sen vielä tänä päivänäkin, eikä syyttä, se on minustakin onnistunut pakkaus. Se on hyvin tiivis, ja siinä kiteytyvät kaikki Trash Videon siihen asti parhaat elementit eli kiroilu, väkivalta ja typerät tilanteet. Eivätpä nämä ole sittemmin kauheasti muuttuneet.

– Sitten tulivat *Mies Hervannasta* ja *Nato Commando*, joka on viimeisin pitkä elokuvamme. Sitten aloimme tehdä *Juhlajätkiä*, joka on tänäkin päivänä isoin tuotantomme, eli kolmetoista jaksoa TV-sarjaa. En tiedä ketään muuta, joka olisi tehnyt kokonaisen TV-sarjan independent-meiningillä.

– Joka jaksossa oli käsikirjoitus, yhteensä noin 180 sivua, mutta on siinä paljon improvisaatiotakin. Kuvauspaikoilla oli hauskoja tilanteita, eikä välttämättä aina oltu ihan selvinpäinkään.

– Uudemmissa tuotannoista nämä yhteistuotannot. Yksi suosikeistani on *Viimeinen taistelu Venuksessa*, koska

retro-scifi on lähellä sydäntäni. Se on poikkeuksellisen onnistunut elokuva. Myös *Revenge of the Earthquake* on hyvin erikoinen. Viimeisin yhteistuotanto *Champions of Space* ei ole niin onnistunut kuin sen piti olla. Pidän sen high concept -ideasta, vähän kuin Van Dammen *Bloodsport* avaruudessa, mutta budjetoimme tappeluukohtauksiin aivan liian vähän kuvauspäiviä. Jouduimme lyhentämään niitä todella paljon, mikä oli pettymys.

– Tänä vuonna saa ensi-iltansa ensimmäinen jakso uutta TV-sarjamme Video Cop. Se on kunnianosoitus 80-luvun toimintaelokuville ja sijoittuu oikeasti 80-luvulle. Siinä on kyttä, joka päättyy videoiden sisään. Jokainen jakso on oma genre-elokuvansa: ensimmäinen on kommandoelokuva, seuraava lännenelokuva. Kolmas on Universal Classic Monsters -jakso, jossa on Frankensteinin hirviö, muumio, Dracula ja ihmissusi. Koetamme julkaista ainakin yhden jakson Video Copia vuodessa. Emme kuvaa sitä yhtenä könttänä kuten Juhlajätkiä, ihan vahingosta viisastuneena, koska emme vielä edes tiedä mihin tämä menee. Edes käsikirjoituksia ei ole kuin näihin kolmeen jaksoon, mutta meidän pitää tehdä myös ainakin ninjakso, pornojakso ja Gladiator Bastards -barbaarijakso. Meillä on käynyt mielessä myös spin off -sarja *Video Game Cop*, jossa sankari joutuu videopelin sisälle.

Miten muuten Trash Videon kuvauspäivät sujuvat?

– Meitä on yleensä kuvaamassa aika minimalistinen ryhmä. Olen yleensä

Vilauksia Trash-elokuvien kuvausten kulisseihin.

kirjoittanut listan kuvista, joita tarvitaan. Lista on hyvin joustava: otetaan tarvittaessa uusiksi ja vähän eri tavalla, sovelletaan. Matti kuvaa ja minä yritän ohjata. Antti Murtonen näyttää Video Copia ja kuka nyt näyttää ketäkin. Video Cop on tällainen back to basics yhteistuotantoe elokuvien jälkeä. Niissähän meillä oli melkein joka filmissä eri näyttelijäporukka, mutta tässä haluamme pitää nimenomaan Trash video -ydinryhmän merkittävisissä rooleissa. Minua ammutaan kasseille lännenelokuvajaksoissa. Kommandojaksoissakin oli jotenkin kassit esillä. Tulkaapa katsomaan! 🐾

### Trash Video

- Vuonna 1995 perustettu riippumaton leffantekijäryhmä, jonka luomuksia levitettiin alkuun ahkerasti VHS-kopioina. Sitemmin digitaalinen aikakausi toi muassaan myös DVD- ja nettijakelun, kuten myös suoratoiston esimerkiksi Youtube-palvelun kautta.
- Ryhmä jaottelee teoksensa genrejen lisäksi aikakausittain, näin: aamunkoitto, kulta-aika, HD-aika, reboot-aika ja Juhlajätät.
- Kaikkiaan Trash Video on tehnyt vuosikymmenten mittaan noin 80 indie-elokuvaa tai lyhäreä, mihin ei edes lasketa toistakymmentä Juhlajätät-jaksoa tai -spesiaalia.

[www.trashvideo.fi](http://www.trashvideo.fi)

### Gladiator Bastards

Tekijä: [Frak.fi](http://Frak.fi)

Saatavilla: Android

Tulossa: iOS (kevät 2017)

Hinta: ilmainen, sisältää mikromaksuja

[gladiatorbastards.frak.fi](http://gladiatorbastards.frak.fi)

Tämä artikkeli ei olisi syntynyt ilman Skrollin lukijoiden valtavaa apua. Erittäin suuret kiitokset haastattelun litteroinnissa avustaneille: Marko Koivuniemi, Juha Suvanto ja Juho Klapuri.



# Microsoft Office sotkee välimerkit

*Microsoftin toimisto-ohjelmistot ovat pitkään auliisti tarjonneet parhaaksi katsoomaansa apua kirjoittajan työn lomassa. Takavuosien klemmariapurille kyllä naureskeltiin, mutta Officella on yhä näppinsä pelissä paljon kavalammin.*

Ronja Koistinen

**M**icrosoftin Office-ohjelmistopaketti on jokaisen toimiston ja usean kodinkin peruskauraa, jolla laaditaan liki kaikki bisnesraporteista ja graduista aina ”VARO TUORETTA MAALIA!” -lappusiin asti.

Jokainen oppii jo ala-asteella, että Microsoft Wordin puna-alleiviivattuihin oikeinkirjoitusneuvoihin ei pidä luottaa sokeasti. Oma valveutuneisuus siitä, miten suomea kirjoitetaan, menee aina edelle työkalujen mielipiteistä.

Ain harva suomalainen kuitenkaan ulottaa tätä ohjenuoraa koskemaan välimerkkejä. Ihan liian moni luottaa siihen, että Word automaattisesti muo-vailee pisteet, pilkut ja viivat kohdilleen sillä tavalla kuin niiden kuuluukin olla.

Tämä luottamus on kuitenkin kavala ansa. Niin kauan kuin minä muistan (ehkä viitisentoista vuotta), Word on nimittäin automaattimuotoillut yhdysmerkit aivan päin helvettä.

## Pituudella on väliä

Suomen kielessä käytetään kahta eripituista viivamerkkiä: yhdysmerkkiä ja ajatusviivaa. Yhdysmerkki on se viiva, jota käytetään tavuttamisessa ja monenlaisissa yhdyssanoissa: Roope-setä, linja-auto, suomalais-ruotsalainen.

Ajatusviiva on yhdysmerkkiä pidempi. Sitä käytetään luetelmaviivana, vuorosanaviivana, rajakohtailmauksissa<sup>1</sup> – ja tietysti ajatusviivana.

Suomenkielisissä näppäimistöissä on vain yksi viivanäppäin, jonka hatuttuun on painettu kaksi eri viivasymbolia: yhdysmerkki (-) ja alaviiva (␣).

Ajatusviivalle ei ole sijaa.

GNU/Linux-järjestelmissä nykyään tavallisesti asentuvan Kotoistusnäppäimistöasettelun<sup>2</sup> avulla on kuitenkin helppoa tuottaa ajatusviiva. Se tapahtuu näppäilemällä AltGr + -.

## Hyväntahtoinen hölmö

Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmän suomenkielinen näppäinasettelu ei ajatusviivaa sisällä. Tämä on ongelma, jossa Office-paketin ohjelmistot haluavat auttaa käyttäjää.

Pyrkimys on hyvä, eikä ongelmaan ole järin monimutkainen. Algoritmiksi riittäisi:

1. Kirjoittiko käyttäjä yhdysmerkin kappaleen alkuun? Kyseessä on luetelmaviiva eli ”ranskalainen viiva” tai vuorosanaviiva: muutetaan se ajatusviivaksi.

2. Kirjoittiko käyttäjä yhdysmerkin kahden välilyönnin väliin? Muutetaan merkki ajatusviivaksi.

Wordin algoritmi ei kuitenkaan ole tämä, vaan:

2. Kirjoittiko käyttäjä yhdysmerkin, jonka vasemmalla puolella on välilyönti? Muutetaan merkki ajatusviivaksi.

Algoritmi on väärä, ja se on ollut väärä mielestäni niin kauan kuin Wordissa ylipäätään on ollut automaattinen korjaustoiminto. Word siis muuntaa yhdysmerkkejä ajatusviivoiksi sellaisissa yhdyssanoissa, joiden etujäsen sisältää useita sanoja.

Tällaisia Office-ohjelmien pahoinpitelimiä yhdyssanoja näkee kaikkialla pilvin pimein. Monilla verkkosivustoilla on Wordissa kirjoitettua sisältöä, joka on kopioitu suoraan välimerkkejä



tarkistamatta. Mainoksissa, julisteissa, lehdissä – missä tahansa voi törmätä tähän virheellisen algoritmin jälkeen.

## Pientä helpotusta

Ajatusviivojen automaattinen korjaaminen on sentään mahdollista kääntää pois päältä. Esimerkiksi Wordin asetuksissa: **Tiedosto** → **Asetukset** → **Tarkistustyökalut** → **Automaattisen korjauksen asetukset** → **Automaattinen muotoilu kirjoitettaessa** → ruksi pois kohdasta **Yhdysmerkit (-) viivoilla (—)**. Poiskytkennän jälkeen ajatusviivan voi ainakin Windows-versiossa kirjoittaa manuaalisesti näppäilemällä Ctrl + numeronäppäimistön miinus.

Valitettavasti nämä asetukset on säädettävä erikseen kaikkiin Office-ohjelmistoihin, ja polku oikeaan paikkaan on jokaisessa hieman eri.

Eläkäämme toivossa, että Microsoft joskus oppii, miten suomea kirjoitetaan, eikä asiasta välittävien käyttäjien tarvitsisi enää kauaa väistellä tällaisia miinoja. 🚧

## Näin Office pilaa viivat

Mercedes Benz -henkilöauto → Mercedes Benz –henkilöauto

Microsoft Windows -käyttöjärjestelmä → Microsoft Windows –käyttöjärjestelmä

Viivi ja Wagner -sarjakuva → Viivi ja Wagner –sarjakuva

Microsoft Windows -käyttöjärjestelmä

Microsoft Windows –käyttöjärjestelmä on monessa työssä tärkeä.

Word muuttaa yhdysmerkin ajatusviivaksi, kun *käyttöjärjestelmä*-sanan oikealle puolelle lisätään välilyönti. Tämä ei ole suomen kielen oikeinkirjoituksen mukaista.

<sup>1</sup> Rajakohtailmauksissa ajatusviiva merkitään erilaisten ääripäiden, ääriarvojen tai osapuolten väliin. Esimerkiksi Suomi–Ruotsi-maaottelu; lomalla 23.–27.1.; 10–20 henkeä; 12–15-vuotiaat.

<sup>2</sup> [kotoistus.fi/nappaimisto/](http://kotoistus.fi/nappaimisto/)

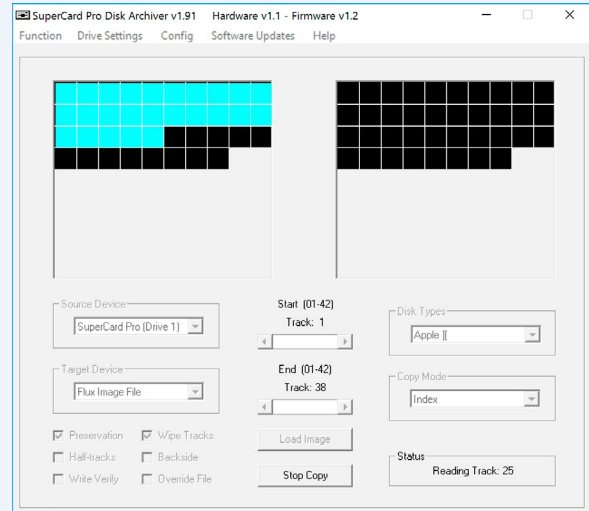
## SuperCard Pro – Levykkeet talteen

Esittelimme Skrolli 2014.2:ssa kolme tapaa lukea vanhoja levykkeitä uusilla tietokoneilla: Proxima Direct 3,5" -USB-korppuaseman, FC5025 USB 5,25" -lerppuohjaimen sekä Kryofluxin. Artikkelin kirjoittamisen aikoihin ilmestyi neljäs kiinnostava ratkaisu, SuperCard Pro, jonka ohjelmistotuki on sittemmin kypsytynyt. Tuotteen takaa löytyy muun muassa Amiga-piireistä tuttu amerikkalaisinsinööri **Jim Drew**.

SuperCard Pro muistuttaa Kryofluxia sekä ulkoisesti että toimintaperiaatteeltaan. SCP on pieni USB:hen kytkeytyvä kortti, johon liitetään 3,5, 5,25 ja 8 tuuman levykeasemia. Se on ensisijaisesti tarkoitettu levykkeiden monistamiseen ja scp-näköistiedostojen taltioimiseen. SCP on Kryofluxia tarkempi (näytteenotto 25 ns vs. 41 ns), mutta ohjelmistopuolella parempi toimivuus on tapauskohtaista. Saimme kyllä erään Kryofluxille ongelmallisen Apple II -pelin käyntiin SCP:n ja a8rawconv-ohjelman yhdistelmällä. SCP lukee (usein) myös levykkeen kääntöpuolen indeksireiän puuttumisesta välittämättä.

Toisin kuin Kryofluxin, SCP:n ohjelmisto on maksuton myös kaupalliseen käyttöön. SCP:n toinen erikoisuus on kaksisuuntainen levykeasemaliitäntä sekä sd-muistikorttipaikka, joiden avulla (joskus) tulevan ohjelmistopäivityksen lupailaan toimivan reaaliaikaisena levykeasemaemulaattorina. Tällöin SuperCard Pro kytketään levykeasemakaapelilla vanhaan koneeseen ja sen muistikortilla oleva scp-tiedosto näyttäytyy aitona levykkeenä. SuperCard Pro on myynnissä osoitteessa [cbmstuff.com](http://cbmstuff.com). Lisää levykeasemaemulaatioista tämän lehden sivulta 67 alkaen (1541 Ultimate). 🐞

**Janne Sirén**



## Skrolli-sovellus – Digilehti on täällä!

Tietokonekulttuurin erikoislehti julkaisi helmikuussa upouuden Skrolli-sovelluksen Android-, iPhone- ja iPad-laitteille. Samalla uudistuivat lehden tilausmahdollisuudet: 34,99 euron hintaan voi nyt valita joko perinteisen paperilehden vuositilauksen (sisältäen pdf-versiot) tai uutena vaihtoehtona Skrolli-sovelluksella luettavan digilehtitilauksen, joka on yhteydessä Skrollin pilvipalveluun.

Skrolli-sovelluksessa on myös kaksi maksutonta näytenuumeroa, kaikki vanhat Skrolli-numerot myynnissä irtonumeroina pientä korvausta vastaan sekä 24,99 euron paketissa kaikki suomenkieliset lehdet vuosilta 2013–2016. Skrolli-sovelluksen voi ladata ilmaiseksi Google Play- ja App Store -sovelluskaupoista. Digiostokset ovat sovelluskauppakohtaisia, eikä niillä ole yhteyttä paperitilauksiin.

Monet ovat ymmärrettävästi toivoneet myös Skrolli-sovelluksen ja Skrollin paperitilauksen yhdistämistä. Ensivaiheessa olemme ehtineet toteuttaa vasta erillisen digitilauksen niille, jotka eivät paperilehteä halua. Muita toimitusmuotoja tutkaillaan. Skrolli-sovelluksesta voi lähettää palautetta osoitteeseen [toimitus@skrolli.fi](mailto:toimitus@skrolli.fi) tai Skrollin TechBBS-foorumille: [bbs.io-tech.fi/forums/skrollin-keskustelualue.58/](http://bbs.io-tech.fi/forums/skrollin-keskustelualue.58/)

Skrolli-sovellukselle kaavailaan tärkeää roolia myös Skrollin seuraavan englanninkielisen numeron, Skrolli International Editionin, jakelussa. 🐞

**Janne Sirén**



# PC-pelit aikakoneessa

Paul Koller kääntää nykypelejä **Commodore 64:lle**

*Demake tarkoittaa versiota pelistä, joka on julkaistu ensin teknisesti paremmalle alustalle ja siitä käännetty vanhemmalle kalustolle. Hollantilainen Paul Koller on erikoistunut demakejen tekemiseen ja ahkeroinut viedessään tunnettuja indiehittejä PC:ltä Commodore 64:lle.*

Teksti: Heikki Mustonen

Kuvat: Heikki Mustonen, Toni Kortelahti, Paul Koller

**S**krollissa on kerrottu aiemminkin vanhalle, ikääntyneelle raudalle tehdyistä uusista peleistä. Käytössä olevan muistimäärän ja laskeutteen tuoma haaste sekä puolueellinen näkemys alustasta ovat kaikki osatekijöitä, jotka ajavat tekijöitä näiden projektien pariin.

**Paul Koller** on kuitenkin poikkeus tässä harvalukuisassa kehittäjien populaatiossa. Hänen erikoisosaamistaan on kääntää suhteellisen uusia indiepelejä pyörimään Commodore 64:llä. Verrattain uusien pelien joukosta löytyy jo alkujaan tiukkoja paketteja, joissa pelin kantava idea ja audiovisuaalinen anti on pysynyt kohtuudessa. Silti, pienimmänkin PC-indiepelin puristaminen aikakoneen läpi on tempu, jota ei joka päivä näe.

Syksyllä 2016 Kölnin messukeskus täyttyi Gamescom-messujen vieraista. Skrolli tapasi retro-osaston vilinässä varsin tyytyväisen oloisen herra Kollerin. Osaston katsastuskierroksen aika-

na tekijä oli äkännyt ainakin kahdelta koneelta vuonna 2011 valmistuneen Canabalt-käännöksensä, C64anabaltin. Mikäs myhällissä, kun viimeisin peliprojekti, Vlambeer-studion Luftrausers-pelin käännös LuftrauserZ, saatiin pelattavaan kuntoon parahiksi messuille. Pelipaikan läheisyyteen oli hyvä parkkeerata vaihtamaan ajatuksia.

Halu työskennellä C64-pelien parissa vaatii pitkän historian alustan kanssa ja näin on myös Paulin kohdalla, mutta yksi helppo oletus menee pieleen.

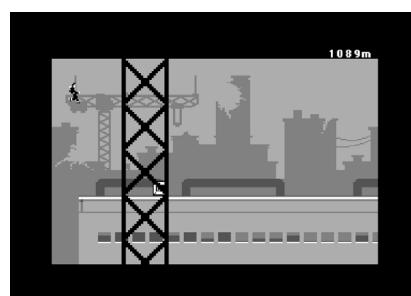
”Valitettavasti en ollut koskaan osa demoskeneä. 1980- ja 90-luvuilla minulla ei ollut tarvittavia taitoja tai kontakteja ollakseni osa sitä.”

Tämä ei kuitenkaan himmentänyt Paulin kiinnostusta konetta kohtaan edes vuosien saatossa. Indiepelien

Muun muassa PC:lle ja mobiililaitteille julkaistu endless runner -peli Canabalt toimii hienosti myös Tasavallan tietokoneella.

nousu PC-puolella nosti laitteen uudestaan työpöydälle.

”Kiinnostus kääntämistyötä kohtaan virisi noin 5–10 vuotta sitten. Silloin ilmestyneet indiepelit muistuttivat minua peleistä, joita pelasin lapsena kuusnelosella, mutta niissä oli uusia





Luftrausers-demake LuftrauserZ on Paul Kollerin uusin taidonnäyte.

ja mielenkiintoisia pelimekaanikoita. Koska edelleen olin C64-fani, otin haasteena ajatuksen siitä, voisiko näitä uusia pelejä kääntää riittävän hyvin vanhoille alustoille.”

### Jokainen peli on haaste

Paulin teknis-tieteellinen tausta oli omiaan kirittämään haasteen pariin.

”Nykyään pelien tekijät voivat keskittyä itse pelimekaanikoiden työstämiseen. Heidän ei tarvitse juurikaan murehtia laitteistojen rajoituksista”, Koller mietiskelee.

Teknisten haasteiden kampaaminen riittää palkkioksi, sillä Paulin lasujen mukaan peleistä saatu rahallinen hyöty kattaa projektien osalta vain sähkölaskun.

Kokemusta käännöksistä oli kertynyt jo useammasta pelistä ennen Luft-rausersin kimppeeseen käymistä, mutta jokaisen pelin kohdalla on omat erityishaasteensa. Paul arveli tukäteen, että suurin ongelma olisi ruudun vierittäminen mutta se ei lopulta ollutkaan kummoinen ongelma.

”Iso tekijä oli se, ettei värimuistia (Color RAM) tarvinnut vierittää ollenkaan.”

Työlääksi sen sijaan osoittautui törmäysten tarkistaminen.

”Pelaajan ammusten toteutus oli suurin tekninen haaste. Ne törmäilivät itsepäisesti toisiinsa ammuksiin. Jotain toista asetta käytettäessä ongelmaksi nousivat ruudun ja pelimaailman reunat. Luulin korjanneeni ongelmamonta kertaa, mutta ne ilmaantuivat aina vain uudestaan.”

Lopulta testaajat kuitenkin antoivat puhtaat paperit ammusongelman osalta, parahiksi ennen messujen alkamista.

Koller on ehtinyt tehdä jo lukuisia käännöksiä, mutta onko niistä jokin noussut tekijän omaksi suosikiksi?

”Jokaisella pelillä on ollut oma erityispiirteensä, pelillisessä ja teknisessä mielessä, jotka ovat tehneet niistä mielenkiintoisia. Siitä huolimatta tunnen eniten ylpeyttä Super Bread Bixin johdosta. Siinä on eniten sisältöä eikä käännöksessä hävitä mitään, vaan kaikki hauskuus ja haastavuus on mukana. Sitä on hauska pelata vielä näin vuosienkin jälkeen.”

Vaikka Canabalt ja MicroHexagon ovat pienempiä pelejä, Paul näkee käännöksissään puutteita, jotka eivät kuitenkaan tunnu pelaajia haittaavan.

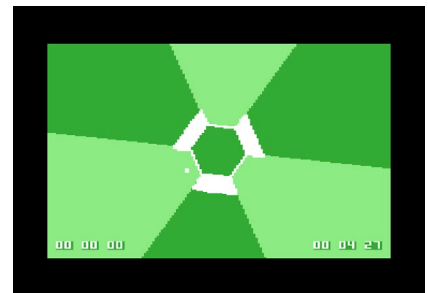
Paul on työskennellyt LuftrauserZin kanssa nyt yli kaksi vuotta. Kuten muutkin käännökset, LuftrauserZ ilmestyy moduulina, mutta messujen aikaan vielä moni julkaisuun liittyvä asia oli kesken. Päätökset pelipaketin sisällöstä olivat tekemättä ja moduuliin liittyvät tallennusrutiinit ohjelmoimatta. Paul haaveili pelin julkaisusta ennen vuodenvaihdetta, mutta tämä ei toteutunut.

Tätä kirjoittaessa LuftrauserZ etenee kohti julkaisua hitaasti myötätulessa. Skrolliteksti pelissä on jo muutettu muotoon ”julkaistu vuonna 2017” ja Paul vahvistaa, että varsinainen koodipuoli on paketissa. ”Tällä hetkellä viimeistelemme kansitaidetta

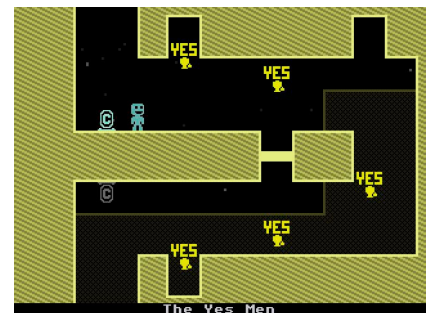
ja odottelimme OK:ta Vlambeeriltä. Tämä vie aina enemmän aikaa kuin toiveissa olisi.”

Jos mielit LuftrauserZia omaksi fyysisenä versiona, niin kannattaa tilata ajoissa. Nämä rajoitetut painokset kun myydään poikkeuksetta loppuun. 🐼

Pelit voi ladata ilmaiseksi emulaattorissa tai aidossa Commodore 64:ssä toimivassa muodossa vaikkapa C64 Scene Databasesta: <http://csdb.dk/scener/?id=21728>  
Lisätietoa Twitterissä: @paulko64



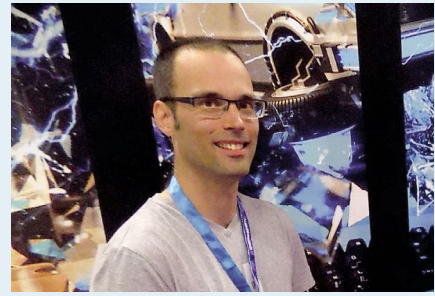
Terry Cavanaghin Super Hexagon muuttui Kollerin käsissä MicroHexagoniksi.



Tietokoneilla hurjasti indiesuosiota keränneestä VVVVVV-tasoloikasta jalostui myös oivallinen kuusnelospeli.

## PAUL KOLLERIN DEMAKET

vuosi	nimi	esikuva	esikuvan kehittäjä
2010	VVVVVV demo	VVVVVV	Terry Cavanagh
2011	C64anabalt	Canabalt	Semi Secret Software
2012	Super Bread Box	Super Crate Box	Vlambeer
2013	Micro Hexagon	Super Hexagon	Terry Cavanagh
2017(?)	LuftrauserZ	Luftrausers	Vlambeer



# CRATE VS BREAD

## – miten PC-peli toimii kuusnelosella?



Super Crate Box on hollantilaisen Vlambeer-studion esikoinen. Peli ilmestyi 2010 ja on niittänyt kiitosta kautta linjan. Tällä hetkellä toimintaräiskintä on saatavilla Steamissa ilmaiseksi, joten kokeilemisen tiellä seisoo vain oma viitseliäisyys.

Paul Kollerin käännöstyö Super Bread Box ilmestyi kaksi vuotta myöhemmin Vlambeerin siunauksella. Valitettavasti pelin moduuliversio on myyty loppuun jo hyvän aikaa sitten, mutta pelin voi ladata ilmaiseksi emulaattorille.

Super Bread Box on tyylijuhdas yhden ruudun räiskintä. Tavoitteena on kerätä laatikoita, joista jokainen antaa yhden pisteen ja vaihtaa käytössä olevan aseensa. Haasteena ovat viholliset, jotka etenevät ylhäältä alaspäin. Simpelli idea, mutta ohjaimen puristus ja kiroilu alkaa, kun vauhtia vähän lisää.

Vlambeerin alkuperäisjulkaisu on tyyllisesti jo valmiiksi retro, mikä ei varmasti ole ainakaan vaikeuttanut Paul Kollerin

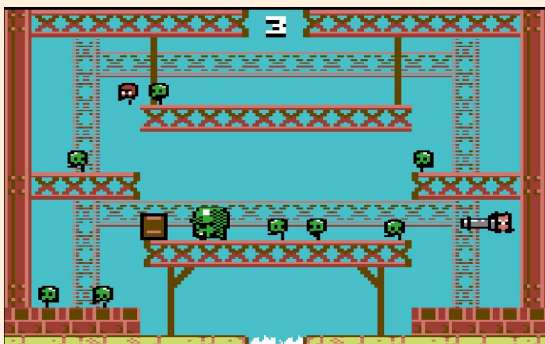
urakkaa. Pikseligrafiikka on selkeää, eikä värien tai efektien kanssa ole lähdetty revittelemään. Hellyttävien pääjalkaisten ampuminen on yhtä hauskaa kuin selkeää katsella. Näin on pelien molemmissa versioissa. Visuaalinen toteutus on onnistunut käännöksessä jopa niin hyvin, ettei alkuperäisen vähän tarkempaa resoluutiota ja laajempaa väripalettia osaa edes kaivata.

Eri versioita peräkkäin pelaamalla huomaa myös kontrollien samankaltaisuuden. Pikku teurastaja liikkuu, hyppää ja ampuu samalla tuntumalla molemmissa. Kontrollien tarkkuutta ja toimivuutta peilataan usein pelin yleisen rytmin kautta. Super Bread Box sykkii kuin säikähtäneen possun pumppu, eikä C64-versio jää tästä jälkeen. Pelien tahti on mutulla mitattuna sama, mikä on merkille pantava saavutus kasibittikäännökselle.

Jos olisin etukäteen koettanut arvata, että mistä käännöksessä tingitään, niin pieleen olisi mennyt. Eihän kahdeksaan

bittiin pysty mahdollittamaan ihan jokaista juttua, mutta puutteita on vaikea löytää. Liekinheittimen toteutus on erilainen, mutta aseiden määrässä ja toiminnallisuksissa ei ainakaan silmämääräisesti huomaa juurikaan muuta eroa. Jopa ruudun tähtelyefektit ja minigunin fysiikat on ympätty mukaan.

Käännöstyön osalta ei ole vaikea ihmetellä Paul Kollerin tyytyväisyyttä. Super Bread Box on häkellyttävä näyte siitä, miten grafiikan ja musiikin lisäksi myös rytmi ja kontrollit ovat kääntyneet kuin hiilipaperikopioina. Tärkein, eli peli-ilo, on molemmissa identtinen, kuten myös turhautumisen kokemus ja "kerran vielä"-efekti. Mainio kaksikko, jotka kannattaa kokeilla peräkkäin. Järjestyksellä ei ole väliä.



Koller pitää Super Bread Boxia onnistuneimpana kasibittistämisenään.



# Digitaalisten korttipelien rajaton potentiaali

*Muuttaako korttipelien siirtyminen digitaaliseen muotoon pelityypin kehityksen? Onko pelikokemus enää mistään kotoisin, kun vastassa on henkilö, josta tiedät vain hahmonimen?*

Teksti: Tuomas Grannas

Kuvat: Tuomas Grannas, Wikimedia Commons, Toni Kortelahti

**E**ntä mitä on tapahtunut vanhoille hyville ajoille, kun velhopokeria pelattiin vielä kasvokkain ja korttien satunnaisuutta vaativista kyvyistä heitettiin noppaa tai kolikkoa? Pohdin tässä artikkelissa digitalisaation tuomia muutoksen tuulia monien eri korttipelien näkökulmasta.

## Uusi markkinavaltaus

2010-luvulla on julkaistu paljon digitaalisia korttipelejä. Digitaalisen korttipelillä en kuitenkaan tarkoita ikivihreää Windows-pasianssia, vaan pikemminkin legendaarisen Magic The Gatheringin kaltaisia pelejä, joista on tehty myös digitaalinen versio, kuten esimerkiksi MTGO – Magic The Gathering Online.



Korttipelejä on lätkitty tuhansia vuosia, eivätkä erilaiset keräilykorttipelitkään mikään uusi keksintö ole. Mutta Magic the Gathering onnistui silti olemaan jotain uutta ja käynnisti valtaavan, maailmanlaajuisen pelihuman.

Magic The Gatheringin kaltaisia fantasiakorttipelejä on ilmestynyt tällä mobiilipelaamisen kulta-aikakaudella kuin sieniä sateella. Niiden vahvuus piilee juuri pelialustassa. Esimerkiksi Blizzardin valtavan suosittu Hearthstone: Heroes Of Warcraft suorastaan räjäytti markkinat ilmestyessään maaliskuussa 2014.

Hearthstone saapui alkuun vain tietokonepelinä, mutta huimaavan suosion myötä Blizzard teki siitä mobiiliversiot Android- ja iOS-laitteille. Sen myötä pelaaminen onnistui missä vain, oli sitten ruuhkabussissa tai lääkärin vastaanotolla. Tosin on mainittava, että Hearthstonella ja Magic The Gatheringillä on loppujen lopuksi kovin vähän yhteistä. Suurin yhteinen tekijä on fantasiateema, mutta sisällöllisesti, kuten monimutkaisuuden ja strategisuuden suhteen, ne eroavat toisistaan valtavasti.

Vaikka pelaankin pääasiassa Hearthstonea, käytän kuitenkin esimerkkejä myös muista korttipeleistä demonstroidakseni virtualisaation pelinkehittäjille tarjoamia rajattomia mahdollisuuksia digitaalisten korttipeleiden kehitykselle.

### Wunderbaum: Uuden korttipakan tuoksu

Digitaalista korttipeliä tehtäessä pelinkehittäjien on täytynyt keksiä tapoja, joilla fyysisten korttipelien tarjoamat kokemukset tuodaan luontevasti ja mielenkiintoisesti pikselimuotoon. Miten simuloida esimerkiksi uuden korttipaketin avaamisen tunnetta ja kokemusta, korttien lajittelua, pakan sekoittamista ja muita keskeisiä korttipelikokemuksia kuluttajaa tyydyttävällä tavalla? Tietysti fiksusti suunniteltu,

mielenkiintoinen ja monipuolinen korttipeli tyydyttävillä pelimekaniikoilla houkuttaa myös ilman yllämainittuja korttipelikokemuksen kulmakiviä, mutta esimerkiksi luonteva korttipakan avaamisen simulointi tuo jo suuren lisän pelitunnelmaan.

Korttipakan avaamista ja muita tapahtumia lähestytään esimerkiksi Hearthstonessa melko mielenkiintoisella tavalla. Korttipakan avatessaan pelaaja voi liikutella pakkaa objektina pelialustasta riippuen hiirellä tai sormellaan ja sitten asettaa sen avattavaksi pelinsisäiselle alustalle. Hearthstonessa pakka suorastaan räjähtää, luoden erittäin rikkaan audiovisuaalisen kokemuksen pakan avaamisesta. Tapahtuma ei kuitenkaan ole vielä tässä ohi.

Kun pakka on avattu, kortit leijuvat maagisesti pelaajan ruudulla ja seuraa toinen interaktiivinen avaamiskokemus. Pelaaja voi liikuttaa hiirensä kortin päälle paljastaen alta kirkkaan loisteen. Jos kortti on legendaarisen harvinainen, hohtaa kortin alus oranssina, samanvärisenä kuin legendaariset esineet Blizzardin klassikkopeleissä, Diabloissa ja World Of Warcraftissa. Kaikille eri harvinaisuusluokille on omanvärisensä hehku.

Pelaaja voi sitten klikata selkämystä



Kiiltokortteja on oikeissakin korttipeleissä, mutta digitaalisissa keräilykorttipeleissä hohto voidaan toteuttaa tyylikkästi ja pelikokemusta kohentavalla tavalla.

paljastaakseen kortin. Kortit voi myös paljastaa nopeasti klikkailemalla tarkastelematta hehkuja, mikä tekee harvinaisten korttien avaamisesta vielä yllättävämmän kokemuksen. Vaikka pakkaa ei pääse avaamaan omin käsin, on tästä onnistuttu tekemään mielenkiintoinen ja tyydyttävä kokemus. Uuden korttipakan avaamisen tuoksua ei ole vielä pystytty replikoimaan, mutta kuka tietää mitä tulevaisuus tuo tullessaan.

Pokemon-keräilykorttipelin digitaaliversiossa korttipakkojen avaaminen on toteutettu melko samalla tavalla kuin useimmissa muissa digitaaliskorttipeleissä, mutta pakan saa repäistä auki hiirellä vetämällä. Sekin on vain pieni juttu, mutta lisää silti kokemuksen arvoa.

Useimmissa digitaalisissa korttipeleissä on myös omat versionsa oikean maailman "kiiltokortteista". Usein kiiltokortit on toteutettu todella tyylikkästi, ja ne ovatkin mielestäni yksi



Hearthstonen graafiset efektit tekevät digitaalisesta korttipelistä näyttävämmän ja houkuttelevamman.

digitaalisten korttipelien ehdoton valttikortti fyysisiin versioihin verrattaessa. Korttien kuvat ovat nimittäin yleensä animoituja, mitä voi verrata vaikkapa Harry Potter -elokuvien eläviin tauluihin. Tässä kohtaa digitaaliset korttipelit päihittävät fyysiset versionsa.

Useissa tietokoneella pelattavissa korttipeleissä on panostettu myös tunnelmaan ja käyttöliittymään. Korttipelit on otettu omaksi tietokonepeligenrekseen esimerkiksi pelinsisäisten kampanjapelimuotojen avulla. Jos Battlefieldin kaltaisessa, pääasiassa monen pelaajan kesken netin kautta pelattavassa pelissäkin on tietokonetta vastaan pelattava kampanjapelimuotonsa, miksei korttipeleissäkin? Usein korttipelien yksinpelimuodot raottavat esimerkiksi pelin maailmassa tapahtuvia asioita ja antavat taustatietoa ja tarinan monille korteille. Kun kerran fantasiakorttipeleistä on kyse, täytyy myös lorea eli taustatarinaa löytyä runsaasti. Tietokoneella pelaaminen avaa oven kortissa esiintyvän, sen taustoista

kertovan ”flavortextin” laajentamiseen vaikkapa ottelulla kortissa mainittua pelihahmoa vastaan.

Useimmissa digikorttipeleissä on myös käytetty tietokoneen pelialustana tarjoama mahdollisuus äänisuunnitteluun. Esimerkiksi Hearthstonen ympäristöäännet luovat tavernamaisen tunnelman. Voimakkaan kortin pelaaminen ja sillä hyökkääminen saavat fiktiivisen yleisön kuohahtamaan, ja voiton hetkellä ympäriltä kuuluu riemukasta huutoa ja naurua. Myös pelimusiikki tuo oman lisänsä tunnelmaan. Kun pelaajaa käynnistyksen yhteydessä tervehtii mahtipontinen torvisoitinpatteri, pahaenteisesti kumahtelevat sotarummut tai iloinen, keskiaikainen säkkipillin ääni, pääsee peliin syvemmin sisään ja kokemus on immerssiivempi.

### ”Miten tuon voi muka voittaa?”

Yksi digitaalisen korttipelin eduista on mahdollisuus muuttaa kortteja päivityksillä. Jos pelinkehittäjä saa yhteisöltä palautetta jostakin tietystä kortista tai pakasta, se voidaan muuttaa paljon helpommin kuin fyysisessä korttipelissä. Tämä tekee digitaalisen korttipelin tasapainottamisesta helpompaa, sillä korteista ei tarvitse painattaa uusia versioita eivätkä kuluttajat menettävät kortteja, joihin ovat käyttäneet rahaa.

Toisaalta digitaalisissa korttipeleissä voi joissain tapauksissa olla myös monimutkaisempia pelimekaniikkoja, joita voi olla vaikea pitää sopuuhtaisina. Esimerkiksi jotkin korttien aiheuttamat tapahtumat, jotka vaativat

satunnaisuutta ja todennäköisyyksiä, saattavat olla todella hankalia tasapainottaa.

Digitaalisuus mahdollistaa loppujen lopuksi aivan uudenlaisia satunnaisuuden elementtejä, jotka olisivat todella hankalia toteuttaa fyysisissä korttipeleissä. Sen sijaan, että pelaajan täytyisi heittää 200 noppaa peräkkäin, voidaan satunnaisuus jättää tietokoneen hoitettavaksi.

Liasta satunnaisuudesta voi tietysti aiheutua myös negatiivisia kokemuksia, mutta todennäköisyyyslaskentaa ja satunnaisuutta vaativia asioita voidaan implementoida digitaalisiin peleihin paljon helpommin kuin fyysisiin. Satunnaisuuden määrä on luonnollisesti itse pelintekijän päätettävissä.

Yksi digitaalisten korttipelien eduista on myös spontaanisuus. Internetiä hyödyntävien pelinhakujärjestelmien avulla vastustajan voi löytää milloin vain. Toisaalta oikean elämän pelikokemus ja sosiaalisuus ovat yksi fyysisien korttipelien suurimmista vetonauhoista.

Oikean ihmisen kanssa vastakkain pelipöydässä istuminen, pelipaikan ilmapiiri ja korttien pitäminen kädessä ovat myös asioita, joita ei voi korvata pikseleillä. Vaikka digitaaliset korttipelit ovatkin kasvattamassa suosiotaan, toivon myös jo olemassa olevan korttipelikulttuurin kasvavan tai ainakin säilyvän tulevaisuudessa sellaisena kuin se on tällä hetkellä.

### Söisinkö tällä viikolla vai haluanko paremman voittoprosentin?

Yksi korttipeliharrastuksen isoimmista osista on rahankäyttö. Jos haluaa oikeasti pelata kilpailullisesti, joutuu monista velhopokeripakoista maksamaan pitkän pennin. Tämä ei ole pelkästään pahvifantasia ongelma, sillä rahaa voi upottaa digitaaliseenkin korttipeliinkin. Monet digitaalisista korttipeleistä ovat kuitenkin suurilta osin ilmaisia, ja lisää kortteja voi ostaa pelinsisäisellä valuutalla, jota voi ansaita voittamalla pelejä ja tekemällä tehtäviä.

Harrastuksen hinta saattaaakin toimia suurena vaikuttimena pelaajan valitessa digitaalisen ja analogisen korttipelin välillä. Jotkin yhtiöt ovat jo ruvenneet kuroma unpeen tietokonekorttipelien ja niiden pahvisten vastineiden välille kasvavaa kuilua.



Osta kortti, maksaa vain toisen munuaisesi.



Esimerkiksi Pokemon-korttien mukana tulee nykyään koodi, jolla voi avata saman sarjan boosterin myös tietokoneversiossa. Sama toimii myös toisin, kuten Magic The Gatheringin tietokoneversiossa, jossa kerätyt kokonaiset korttisarjat pystyy lunastamaan paperisina kortteina, ovelle toimitettuina.

Yksi monien korttipelien keskeisistä ominaisuuksista on mahdollisuus vaihdella kortteja muiden harrastajien kanssa. Tietysti suuri osa pelaajista tytyy vain ostamaan kortteja, mutta vaihtaminen on hyvä vaihtoehto esimerkiksi pienen budjetin pelaajille tai pelaajille, jotka tykkäävät pelata monia eri pelityylejä ja pakkoja. Pelaajan ei siis tarvitse välttämättä aina ostaa uusia kortteja, vaan kyllästyessään pakkansa kortit voi vaihtaa johonkin toiseen pakkaan.

Internetin kautta pelattavissa korttipeleissä vaihtaminen on mahdollista toteuttaa helposti ja nopeasti. Digitaalisissa korttipeleissä voitaisiin tulevaisuudessa päästä eroon myös monille korttipeliharrastajille tutusta tunteesta – huijatuksi tulemisesta. Monet nykyajan fantasiakorttihaista ovat varmasti joutuneet huijatuiksi aloittaessaan pelaamisen ja korttien keräilyn nuorempana. Kenties tulevaisuuden korttipeleissä voitaisiin luoda vaihtojärjestelmä, joka ilmoittaa automaattisesti kaikkien vaihdettavien korttien arvon ja näyttää molemmille vaihdon osapuolille vaihdosta saatavan tuoton tai tappion. Monet nuoret pelaajat eivät tosin välttämättä silti osaisi kiinnittää huomiota korttien arvoon, ja huijauksia saattaisi vieläkin tapahtua. Silti yllä kuvailtu järjestelmä saattaisi olla josakin tulevassa korttipelissä kokeilun arvoinen.

## Jokamiehen harrastus

Kenelle digitaaliset korttipelit sitten sopivat? Korttipelimaailma on jakautunut käytännössä kahteen kohderyhmään, fyysisten pelikorttien nimeen vannoviin ihmisiin ja digitaalisiin korttipeleihin uppoutuneisiin harrastajiin. Ryhmien välillä on tietysti myös ristikkäisyyksiä, ja monet korttipeliharrastajat pelaavatkin sekä digitaalisia että fyysisiä korttipelejä.

Mielestäni digitaaliset ja fyysiset korttipelit sopivat kaikille, mutta jos harrastusta on aloittamassa, suosittelien ensiksi kokeilemaan jotakin inter-



Oikeaa korttipeliä voi pelata melkein missä päin maailmaa tahansa, eikä haittaa jos yhteistä kieltäkään ei ole. Pelin säännöt ovat silti samat!

netistä löytyvää, ilmaiseksi ladattavaa korttipeliä. Samalla kannattaa ostaa myös jonkin fyysisen korttipelin aloittelijapakka.

Jos matkustaa paljon, on fyysisissä korttipeleissä ja digitaalisissa korttipeleissä molemmissa omat etunsa. Digitaalisia korttipelejä voi pelata missä vain, olit sitten lentokoneessa, junassa tai autossa. Nopean matsin ehtii pelamaan lähes milloin vain.

Fyysisten korttipelien maailmasta on toisaalta helppo löytää pelikaveriä joka puolelta maailmaa, vaikkapa työmatkojen yhteydessä. Internetin ihmemaailman ja globalisaation ansiosta netistä löytyy valtavasti keskusteluryhmiä ja foorumeita, jotka koostuvat pelaajista, siis mahdollisista vastustajista. Nopean pelipyyntönsä tuloksena saatat löytää itsesi pelaamasta vaikka Magic The Gatheringia shanghaialaiselta puistonpenkiltä.

Aloittelijapakat ovat yleensä alle kaksikymmentä euroa maksavia tuotepakkauskia, joissa tulee valmiiksi rakennettu, pelikelpoinen pakka sekä muutama boosteri auttamaan kokoelman alkuun saattamisessa. Näin saat mahdollisuuden kokeilla korttipelejä netissä sekä kasvokkain ja päättää, ovatko ne sinulle sopiva pelityyppi, eikä tämä vaadi kummoistakaan rahallista panostusta.

Mutta ihan alkuun ei kannata sijoittaa kiiltävään top-tier-metapakkaan, samoin kuin aloittelevan golffaajanakaan ei kannata ostaa heti kaikkein

kalleimpia mailloja. Harrastus kannattaa aloittaa kaverin kanssa, eli houkuttele joku viaton sielu uppoutumaan mukana korttipelien ihmeelliseen maailmaan, niin sinulla on aina harjoittelukaveri pahvivelhoilun maailmassa. Vaikka nettikorttipeleistä löytää aina vastustajan, ovat korttipelit ennen kaikkea sosiaalista toimintaa. On vaikea päihittää iloa, jonka saa kaverin tai jonkun tuntemattomankin henkilön voittamisesta mitä juustoisimmalla strategialla kasvokkain.

Digitaalisten korttipelien aloituskynnys on matalampi, sillä monet niistä ovat ilmaisia ja niissä pystyy myös harjoittelemaan tietokonetta vastaan. Joissakin digitaalisissa korttipeleissä on myös PvE-pelimuotoja, joissa voi mittelöidä tietokoneen ohjaamia satuloitoja vastaan.

PvE-muodot toimivat usein myös kokeilualustana pelinkehittäjille. Jos pelinkehittäjällä on mielessään jokin uusi pelimekaniikka, joka saattaa olla epätasapainoinen pelaajien välisissä otteluissa, voi pelimekaniikan debytoida tietokonetta vastaan pelattavassa pelimuodossa ja arvioida tuloksia. PvE-pelimuodot voivat antaa myös pelien kokeneemmille pelaajille alustan kokeilla luovempia strategioita ja epätavallisempia pakanrakennustapoja. 🌿





# Mikä peli sopii minulle?

## HEARTHSTONE

Jos olet seurannut peliyhtiö Blizzardin tekemisiä, olet todennäköisesti kuullut Hearthstonesta. Blizzardin Warcraft-universumiin sijoittuva korttipeli hyödyntää sujuvasti Warcraft-sarjan lorea, ja sen pelattavat hahmot ovatkin kaikki melko keskeisiä hahmoja Warcraft-universumissa. Suosittelen peliä, jos et ole koskaan ennen pelannut korttipeljä, sillä Hearthstone on pelimekaniikoiltaan hyvinkin yksinkertainen ja myös selittää kaikki pelin säännöt selkeästi.

Lisäkortteja saa tosin melko hitaasti, joten pieni rahallinen sijoitus aloittelijapakkaukseen ei välttämättä ole huono idea. Pelissä on myös hyvinkin tiukasti vallitseva meta-peli, eli tietyt pakkatyypit hallitsevat ranking-tilan korkeimmilla sijoilla. Jos siis haluaa pärjätä korkeammilla tasoilla, saa joko grindata kyllästymiseen asti tai sitten höllentää kukkaronnyörejä.

### Miten hyödyntää digitaalista formaattia?

- Paljon satunnaisuutta
- Vivahteikkaat graafiset efektit ja äänet
- Paljon pelimekaniikkoja, joita on hankala tai lähes mahdoton toteuttaa fyysisillä korteilla



Jos pelottaa, sano kova sana.

### Plussat

- Aloittelijaystävällinen
- Erittäin huoliteltu (lähes bugiton, pyörii hyvin)
- Hyvä musiikki, kaunis peliympäristö
- Sujuva, yksinkertainen käyttöliittymä

### Miinukset

- Metapeli paikoittain liiankin jähmeä
- Uusien korttien saaminen melko hidasta
- Pelissä on paljon kortteja, jotka voivat kääntää ottelun ympäri pelkällä hyvällä noppatuurilla
- Saattaa tuntua liiankin yksinkertaiselta kokeneemmille korttipelaajille

## DUELYST

Melko pienen, takavasemmalta ilmestyneen Counterplay Gamesin Duelyst on todella erilainen korttipeli. Duelyst yhdistää shakinkaltaisen vuoropohjaisen lautapelistrategian ja korttipelin yllättävän toimivasti. Kortit pelataan ruudukolliselle laudalle, jossa ne muuttuvat niissä mainituiksi otuksiksi tai loitsuiksi. Pelaaja liikuttaa otuksia ympäri lautaa, mikä lisää peliin uuden strategisen ulottuvuuden. Pelissä pakanrakennus ja kyky liikutella hahmoja oikealla tavalla ovat yhtä suuressa osassa.

### Miten hyödyntää digitaalista formaattia?

- Luova lautapelin ja korttipelin yhdistelmä
- Esimerkiksi ns. token-hahmojen pelaaminen helpompaa digitaalisesti



Vastustaja yritti parveilutaktiikkaa, mutta isot mörköni vain nauroivat pikkuötököiden ininälle.

### Plussat

- Peli on melko intuitiivinen, ja laudalla optimaalisen liikkumisen oppii nopeasti
- Aloituskortteillakin voi tehdä voimakkaita peliliikkeitä
- Kokoelmaa voi kasvattaa nopeasti
- Selkeät grafiikat sopivat hyvin lautapeliympäristöön

### Miinukset

- Yhden hahmon liikuttamisen oppii nopeasti, mutta muuten oppimiskäyrä on melko jyrkkä



## THE ELDER SCROLLS: LEGENDS

The Elder Scrolls: Legends on muun muassa Elder Scrolls- ja Fallout-pelisarjoistaan tutun Bethesdan hyökkäysliike korttipelimarkkinoille. Se sijoittuu Elder Scrolls -sarjan universumiin, ja pelin tarinasta saa ainakin osittain kiinni, vaikka ei olisi pelannutkaan Bethesdan legendaarista fantasiapelisarjaa. Pelissä on innovatiivinen pelilaudan kahtia halkaiseva kaksikaistasysteemi, joka tuo oman lisänsä strategisuuteen. Silmä suorastaan lepää korttitaiteessa, ja kauniit grafiikat tuovat oivan lisän pelikokemukseen. Otteluita tasoittaa ainutlaatuinen Prophecy-mekaniikka, joka on yksinkertainen, mutta tuo yllättävän paljon syvyyttä. Kun pelaajan elinpisteet tippuvat viiden kertoimeen alle kolmenkymmenen (eli 25, 20, 15, 10, 5) hän vetää pakastaan satunnaisen Prophecy-kortin, jonka voi pelata heti. Prophecy-kortit mahdollistavat peliin takaisin pääsemisen, jos vastustaja pelaa huolimattomasti.

### Miten hyödyntää digitaalista formaattia?

- Paljon tietokonetta vastaan pelattavia pelimuotoja
- Erinomainen audiovisuaalinen suunnittelu
- Prophecy-pelimekaniikka, jonka digitaalinen toteutus on luonteva



Syanidisisilisko tappaa kaiken eteensä tulevan, tosin kuolee yleensä myös itse.

### Plussat

- Paljon erilaisia pelihahmoille uniikkeja pelimekaniikkoja
- Eriäinen pelikenttä, joka on jaettu kahtia
- Kauniit grafiikat
- Kokoelmaa on melko helppo laajentaa

### Miinukset

- Prophecy-mekaniikka saattaa ainakin alussa tuntua melko ärsyttävältä, sillä se voi todella kääntää pelin päälleen
- Pelin loresta ei välttämättä saa kovin paljon irti, jos ei ole pelannut Elder Scrolls -pelejä

## CHRONICLE: RUNESCAPE LEGENDS

Jokaisen 90-luvun lopussa ja 2000-luvun alussa syntyneen tunteman klassikkomorppi Runescapen tekijöiden korttipeli. Peli eroaa suuresti muista tämän artikkelin peleistä, sillä kyseessä on jopa enemmänkin tee oma seikkailusi -tyyppinen peli, johon on kuitenkin saatu ututettua korttipeliä.

Yhdistelmä toimii mukavasti ja sopii pelaajille, jotka haluavat korttipeleiltään enemmän toimintaa. Pelin episodimaiset taistelut tuovat pelaamiseen aivan uudenlaisen strategisen ulottuvuuden, jota ei välttämättä heti pysty käsittämään. Peli on mukavaa vaihtelua muihin digitaalisiin korttipeleihin verrattuna ja onnistuu yhdistämään sekä figuuritaistelun että korttipelit koukuttavalla tavalla.

### Miten hyödyntää digitaalista formaattia?

- Tunnelma ja ympäristö mahdollistavat eläytymisen
- Figuurien taisteluliikkeet on animoitu
- Peliympäristöön pelatut kortit muuttuvat kolmiulotteisiksi fyysisiksi hahmoiksi



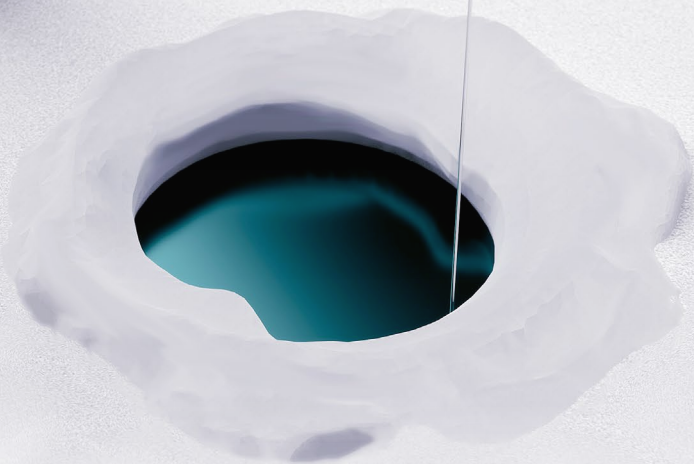
Taustalla heiluva piraattivastustaja pysyy jaloillaan yllättävän monen rommipullollisen jälkeen.

### Plussat

- Innovatiivinen, omalaatuinen korttipeli
- Immersiivinen, kolmiulotteinen peliympäristö
- Nopeatempoiset ja lyhytkestoiset ottelut voi mahdollistaa aika-taluuun milloin vain

### Miinukset

- Strategia tietyiltä osin liian yksinkertaista



## Suomipelien klassikko

# PRO PILKKI

*Suomessa on tehty vuosikymmenten mittaan monia outoja, äärimmäisen suomalaisia videopelejä. Ja jos jotain peliä kehtaa kutsua umpisuomalaiseksi, niin Pro Pilkkiä.*

Teksti: Jukka O. Kauppinen

Kuvat: Mikko Happonen, Jukka O. Kauppinen, Toni Kortelahti

Litterointi: Marko Koivuniemi, Antti Iiskola ja Juho Klapuri

Vuonna 1999 julkaistu Pro Pilkki on jatko-osineen kasvanut suomalaisen pelihistorian legendaksi. Melkoinen saavutus pelille, joka tehtiin alkujaan vain suomalaiselle yleisölle, tekijäkaverusten oman intohimon ja huumorintajun pohjalta. Mutta niin vain Pro Pilkki marssii kohti 20-vuotissyntymäpäiväänsä, suosittumpana kuin koskaan.

Ja sen verran merkittävä peli se on, että Pro Pilkki sai oman sijansa myös Suomen pelimuseosta yhtenä sadasta suomalaisesta pelistä vuosisadan ajalta. Ei huonosti!

Pro Pilkki -pelien takaa löytyy Team Procyon eli kaksi alkujaan kajaanilaista herraa, jotka vaikuttavat nyttemmin Kuopio-Oulu-akselilla. **Mikko Happonen** on opiskellut biologiaa, soveltavaa eläintiedettä ja ympäristöterveyttä, eli kenttäsuunnittelijan, pelisuunnittelijan ja graafikon tehtävien lisäksi hän on tehnyt pelien kalamallinnukset. **Janne Olkkonen** puolestaan vastaa pelisarjan koodipuolesta ja lisäsuunnittelusta.

Kaksikkow vieraili Skrollin Tamperebunkkerissa Suomen pelimuseon avajaisten yhteydessä, ja siinäpä sitä tulikin juteltua pitkä tovi Pro Pilkin historiasta.

### Umpisuomalaista menoa

Pilkkijät ovat outoa porukkaa. Siellä he kököttävät jäillä kevättä ja kevätaurinkoa uhmaten. Joskus myös päätyvät ajelehtimaan tai pulahtelemaan, kun lähestyvä kesä voittaa talven vallan. Samaa päättäväistä uhmaa on tarvittu myös pilkkipelin tekemisessä, etenkin koska sen parissa on täytynyt viettää loputtoman pitkiä tunteja vuodesta ja vuosikymmenestä toiseen. Ehkä tohtii sanoa, että pelissä on samaa hulluutta kuin pilkkimisessäkin, mutta tämä ei varmaankaan yllätä. Molemmat pelin tekijät kun ovat itsekin pilkkijöitä.

Tosin syyllisempi on ehkä Mikko Happonen, joka aikoinaan opetti Janne Olkkosen pilkkimään.

Nykyään vähän eri puolille Suomea hajaantunut kaksikko asui aikoinaan

ihän naapureina Kajaanissa, näköetäisyyden päässä toisistaan. Pojat tutustuivat vuoden 1986 Meksikon jalkapallon MM-kisojen aikaan, kun naapuruston kundit kerääntyivät läheiselle kentälle, ja siitä se sitten lähti.

– Olin jonkin verran kalastellut isän ja isovanhempien kanssa, mutta Mikko sitten jossain vaiheessa rupesi, että lähdetäänkö käymään tuolla Kajaaninjoella kalassa. Eihän minulla ollut kunnon välineitäkään, joten Mikko lainasi vieheitään, ja siitä se innostus sitten lähti, Olkkonen muistelee.

Niihin aikoihin tai sen jälkeen kuviin tulivat myös Commodore 64 ja pelit.

– Alkuun vain pelattiin kaiken maailman pelejä. Ohjelmointi sai alkunsa siitä, kun oli tarve johonkin. Esimerkiksi pöytäjäkkiekko- ja pöytäjalkapallopelejä pelatessa huomattiin, että tähän pitäisi olla ajastin. No kuusnelosellahan sen voi tehdä, sitten vain opiskeltiin miten, Janne pohjustaa.

Siinä samalla kaksikko oppikin vaikka mitä, niin ohjelmointia kuin tek-

niikkaa. Sekundaattoriakin kehitettiin pitkään, jopa vielä PC-aikakaudella.

Kuusnelosaikoihin sijoittuu myös kaksikon ensimmäinen pilkkipeli.

– Minä sen ensimmäisen pilkkipelin tein, mutta se on hautautunut historian hämääseen. Se oli tekstipeli, mutta emme me Pro Pilkkiä tehdessä muistelleet, että semmoinen on olemassa. Ajatustasolla se oli taustalla, mutta ne eivät ole suoraa jatkumoa. Silloin enemmänkin tehtiin kenttäsuunnittelua ja käytettiin erilaisia pelintekohjelmia, joilla opeteltiin miten pelien pitää toimia. Basicin lisäksi opeteltiin grafiikan tekoa, ääniä, musiikkia ja muuta, muistelee Mikko.

Vuodet vierivät ja kaverukset siirtyivät PC-aikaan, mutta ohjelmoinnilla ja erilaisilla työkaluilla leikkiminen jatkui. Kaverukset tekivät vuoden 1994 paikkeilla myös Kalapäiväkirja-ohjelman, jota myytiin muutaman kymppin hintaan jopa 50–60 kappaletta.

– Disketti postiin ja sinne meni. Se oli sitä maailmanaikaa, Janne ynnää. Mikko jatkaa:

– Tietokantaohjelman tekoa yläasteikäiselle, johon Janne kuittaa heti perään:

– Mutta kuinka moni yläasteikäinen päättää tehdä tietokantaohjelman?

Eikä siinä ollut vielä edes kaikki!

## Kalasta Kajaanissa

Kaksikon kalapelisarjaan on pakko laskea mukaan myös keskeneräiseksi jäänyt, julkaisematon Kalasta Kajaanissa -seikkailupeli, josta Janne kertoo:

– Köyhän miehen point'n'click-seikkailu sijoittui Kajaaninjoen ympäristöön. Siinä oli oikeasti ihan hyvä stoorikin. Melkein tekisi mieli joskus elvyttää ja tehdä se loppuun, silloin ei taito riittänyt. No, ehkä sen ideat olivat vähän lapsellisia, kun jälkikäteen katsoo.

– Se on se nuoruuden anarkia. Ei sitä tässä iässä enää keksi moisia juttuja, Mikko kuittaa.

Seikkailuun oli lainattu fiilistä ainakin Monkey Islandeista, mistäs muustakaan. Juonessa ei Mikon mukaan ollut pahimmillaan päätä eikä häntää, mutta suomalaistyyllisesti kaikilla hahmoilla oli ketutusmittari, josta näki miten tympääntyneitä he olivat. Niille pystyi juttelemaan, solvaamaan ja haukkumaan. He tympääntyivät tai leppyivät, riippuen mitä teki.

– Jotkin toiminnot olivat mahdollisia vain kun hahmot olivat tiettyssä mielentilassa. Jos sait jonkun raivostumaan, pystyit tekemään jonkin tietyn jutun.

Seikkailussa oli myös erilaisia ali-pelejä, joista ensimmäisessä heitettiin lanttia kilpaa rannan puliveivari-tippaukkojen kanssa. Tavoite oli, kun taas muuten, pöllä äijien kolikot, jotta penniton pelaaja voi ostaa syötettä onkeensa.

Retrohiirille tiedoksi, että seikkailupelin materiaaleja on yhä tallessa. Ehkä näemme ne jonain päivänä Pelmuseossa.

Ja sitten tehtiin jotain hassua.

## Sinttiukko inspiroi pilkkipelin

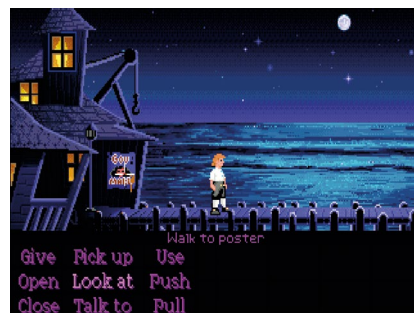
– Deluxe Paintilla pystyi tekemään animaatioita, ja Janne teki ukon, joka nostaa ahvenia ylös. Sitä kun katsottiin ja nopeutettiin, niin ruvettiin nauramaan, että tähän on kuin Sinttiukko pilkillä, kun se veteli älytöntä vauhtia kalaa. Sinttiukoksi sanottiin kajaanilaisen Sintti-kalastustarvikeliikkeen myyjää, koska se oli äärimmäisen kova pilkkimies, Mikko muistelee ja jatkaa:

– Sitä animaatiota katsellessa mietittiin, että mitä jos olisikin peli, jossa pitäisi voittaa Sinttiukko. Sitten tehtiinkin suunnitelmaa, että jos olisi tämän

## Mikä Pro Pilkki?

Pro Pilkki on vuonna 1999 julkaistu suomalainen indiepeli, pilkkimissimulaattori. Ilmainen peli on noussut vuosien mittaan valtavaan suosioon, ja sitä pelaavat kaikenikäiset, kaikenlaiset ihmiset, niin Suomessa kuin maailmalla. Pelissä ytimekkäästi käveleksiään järvelle, mietitään missä kalat mahtavat liikkua ja kairataan reikä. Sitten istutaan ja odotellaan josko kala nappaa.

Peli pohjautuu vahvasti aitoon kalojen ja pilkkimisen tuntemukseen ja tieteseen, mikä osaltaan selittää sen kestävyyttä niin pelaajien kuin kalastajienkin käsissä.



Mitä yhteistä on Pro Pilkillä ja Monkey Islandilla?



Ensimmäisiä kokeiluja 3D-ukosta, joka kävelee seinäkalenterista skannatun taustakuvan päällä vuoden 2000 alussa.





Ensimmäinen prototyyppi jäällä kävelevästä pilkkijästä vuoden 2001 alussa.



Alkuun maasto oli 2D:tä mutta hahmo 3D:tä. Sitten myös maastot ja puut päätettiin toteuttaa 3D:nä. Ensimmäisiä screensotteja. Elokuu 2001.



Ensimmäinen 3D-vapa, mallina tätä varten otettu oma valokuva vuonna 2001.



Vuosien 2003–2004 paikkeilla jäälle saatiin myös tietokonehahmoja mallintamaan miltä moninpelin kisatilanne näyttää.



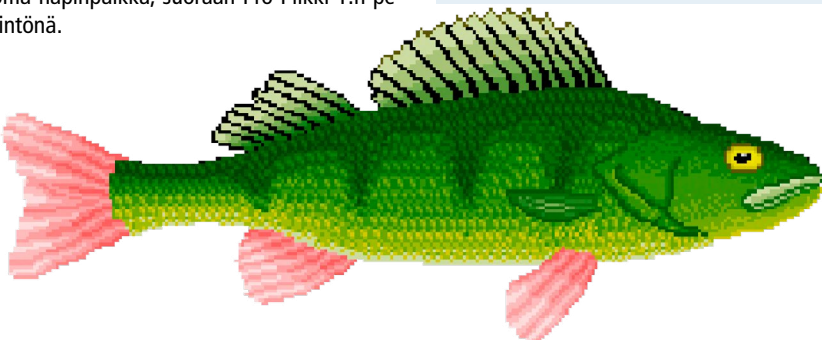
Varhaisissa versiossa käyttöliittymän palikoiden paikat elivät versiosta toiseen. Syvyyspalkkia saatiin odottaa verraten pitkään, mutta tässä versiossa se on yöväreissä, jotka ennakoivat madekisoja. Juoksulle ja kävelyllä omat napit, ja ruudulta näkee myös käsien kylmettymisen asteen. Vakoilullekin on vielä oma napinpaikka, suoraan Pro Pilkki 1:n perintönä.

**Kaksikon kalapelit**

**Commodore 64**  
Tekstipilkipilki

**PC**  
Kalapäiväkirja  
Kalasta Kajaanissa (julkaisematon)  
Pro Pilkki (1999)  
Pro Pilkki 2 (2013)

**Android, Windows Phone**  
Pro Pilkki 2 Mobile (2015)



Ensimmäinen kala. Ohjelmana Deluxe Paint, joka tehtiin Suomen pelimuseossa nyt olevalla Pentium 200mhz MMX -koneella. Varhaisessa grafiikkademossa nähty kalatekstuuri korvautui pian paremmalla versiolla.

näköinen järvi, se meni tuonne, mitä siellä voisi tehdä ja mitenkä kalat tulee. Sen jälkeen lyijykynä ja ruutuvihko olivat kovalla käytöllä.

Animaatiosta tuli Sinttiukko, Sinttiukko inspiroi idean, ideasta tuli Pro Pilkki. Ja tarkkasilmäiset voivat nähdä pelijäillä yhä Sinttiukon, joka on pelissäkin armoitettu pilkkimies. Matka ideasta peliksi oli varsin joutuista:

– Ei se ollut kuin vuoden, kahden rupeama, että 1.0 julkaistiin, Janne muistelee.

Kaverit aloittivat pilkkimisen teke-mällä työkalut. Ensinnäkin syntyi järvi editori, sitten pelirunko. Ohjelmointi sujui pääasiassa Turbo Pascalilla, mutta väliin ujutettiin myös konekieltä, että peli pyörisi riittävän nopeasti.

– Mitään ei oikeastaan julkaistu missään ennen kuin se oli 1.0-vaiheessa, eli peli tehtiin aika lailla valmiiksi. Pro Pilkin yksi vaatimus oli, että sen piti mahtua yhdelle korpulle, jotta ihmisten olisi helppo levittää sitä. Internet-aikakin tuli juuri silloin. Minulla oli Oulun yliopistossa opintojen kautta nettisivut, ja peliä levitettiin sitä kautta.

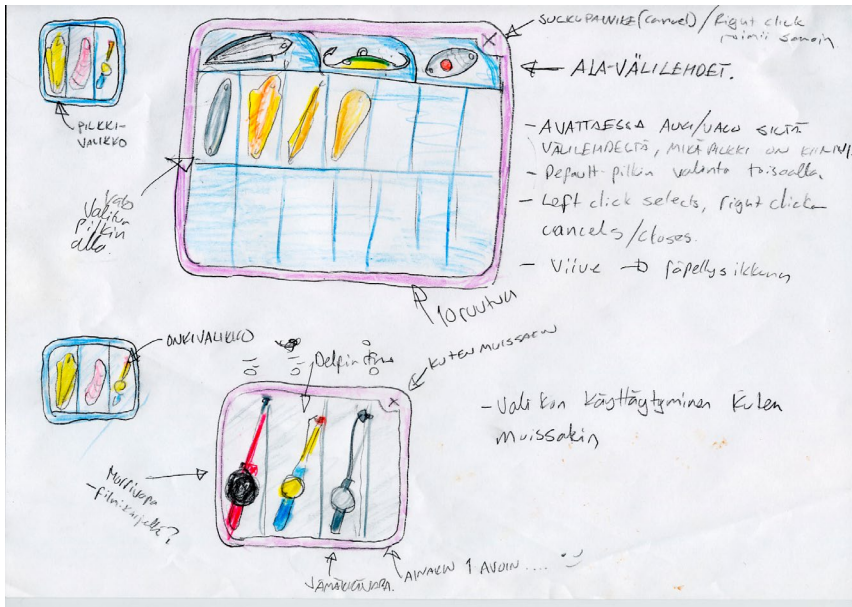
Edistyksellisesti myös verkkopeli löytyi jo tässä vaiheessa. Mikko muistelee:

– Kuulimme, että koulujen mikro-luokissa pelataan laneilla. Sitten tuli yhteydenotto Joensuun paikallisesta pilkkiseurasta, että voitaisiinko pelata Pro Pilkin SM-kisat. Mikäs siinä. Paikan päällä huomasimme, että eri koneiden kellot kävivät hivenen eri tahtiin, joten joku aina sai kalat toista nopeammin. Verkkopeli ei mennyt vielä ihan täysin putkeen.

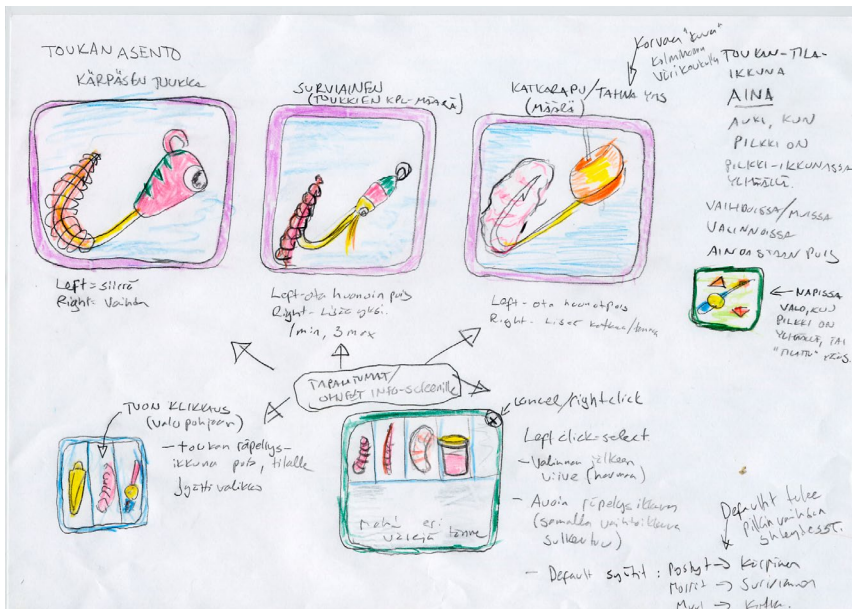
– Mutta oli se kuitenkin kehitysaskel kohti tätä nykyistä, Janne kuittaa. Mikko jatkaa:

– Oli, silloin tosiaan tajuttiin miten hauskaa on pelata oikeaa ihmistä eikä bottia vastaan. Ei hirveästi tarvinnut myöhemmin miettiä, että Pro Pilkki 2 painottuisi nimenomaan verkkopeliin.

– Ensimmäisessä versiossa oli Paintilla tehty tökerö metsä ja spraypurkilla ruiskutettu pohja. Sen jälkeen mietittiin, miten rantaviivat saadaan näyttämään kauniimmilta. Ikuisuusongelma oli, pitääkö ukon olla animoitu. Mietimme alkuun Theme Parkia ja muita sen ajan pelejä, joissa oli lemmingsien tyyppisiä pieniä figuureja ruudulla. Mutta siihen olisi pitänyt tehdä paljon enemmän animaatioita,



Käsin piirretty grafiikka- ja toiminnallisuusluonnos pilkkivalikosta.



Käsin piirretty grafiikka- ja toiminnallisuusluonnos toukavalikosta.

joten päädyimme käyttämään palloja. Mutta animaation teimme nurkkaikkunaan, niin että kun vakoilee toista pelaajaa, näkee, mitä hän siellä tekee. Saako kalaa vai ei, Mikko muistelee.

– Ja jos satuit vakoilemaan kiikareilla jotakuta pelaajaa juuri sillä hetkellä, kun häneltä katkesi siima, niin pään päällä näkyi kiroilumerkkejä. En tiedä, onko kukaan ikinä nähnyt niitä, Janne jatkaa.

Ja olihan easter eggejä muitakin. Esi-merkiksi eräässä kaivossa oli hauki, jonka sai vain kairaamalla yhdestä tietystä pikselistä. Sitäkin joku keksi yrittää!

– Klassisia bugeja on myös se, että kerran kaksi pelaajaa sai yhtä aikaa sa-

man hauen, minkä jälkeen moninpelin ennätyslistan laskuri pyörähti ympäri ja siellä olikin 32 000 identtistä haukea suut auki, hohottaa Mikko.

### Ei sijaa sattumalle

Pro Pilkki -pelien taustalla ei pyöri satunnaiskalageneraattori, vaan täysimittainen, tieteellistasoinen kalasimulaatio. Mikko avaa taustoja näin:

– Eihän siinä ole mitään järkää, jos kalat tulevat arvalla. Siinä piti miettiä, mitä pilkkiminen oikeasti on. On päiviä, jolloin kalaa ei tule, toisinaan sitä taas tulee. Kalat ovat parvissa tai yksitellen. Käytös ja syönti vaihtelee, kalat vaikuttavat toisiinsa kaloihin, samoin



### Yhteisöllistä pelaamista

Pro Pilkit ovat pelejä, jotka eivät suku-puoli- ja ikärajoista piittaa. Yhteistä on kalastamisen riemu, oli sitten pelaaja tai ei. Vähän sama kuin pilkkimisessä yleensä.

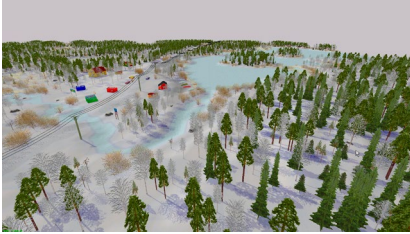
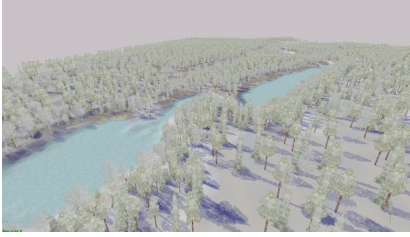
– Kalastajia on ihan pienimmästä tapista haudan reunalla heiluviiin vaareihin asti, ja muurit ovat jäällä myös. Tämä tarkoittaa sitä, että myös pelaajakuntaa on laidasta laitaan. Myös pilkkipeliyhteisö muodostui aivan omanlaisekseen. Nämä pilkin pelaajat eivät tiedä tietotekniikasta hölkäsen pöläystä, mutta jos oikeille jälle ei pääse, niin koneella on pakko päästä, Mikko lataa.

– Ennen Pro Pilkkiä maailmalla ei mielestäni ollut kalastuspeliä, jolla on yhteisö. Onko ylipäätään ollut peliä, jossa kalastetaan yhtä aikaa kilpaa? Väittäisin että ei. Kun jo ykkösessä oli monipeli ja kakkoseen rakennettiin alusta alkaen monipeli, siihen ympärille on rakentunut eepisen hieno yhteisö ja kulttuuri.

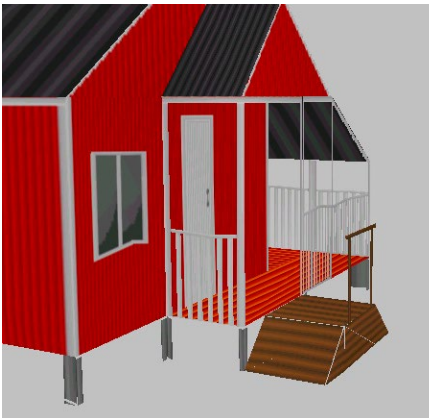
Tämä monipuolinen suosio näkyy myös tekijöiden saamissa postikortteissa. Pilkki ykkönenhän oli niin sanotusti cardwarea, eli pelaajia pyydettiin lähettämään postikortti, jos he pitivät pelistä. Kortteja ja pikkua lahjoja onkin tullut sadoittain, lähettäjinä niin pieniä pelaajia kuin mummo, joka ei ennen ollut kuuna päivänä tietokoneeseen koskenut, mutta "istuu nyt koneen ääressä pilkillä kaikki päivät ja kiroilee kuin turkkilainen".

Muutamia kortteja on nyt esillä myös Suomen pelimuseossa Pro Pilkin vierellä. Käykää tsekkaamassa!

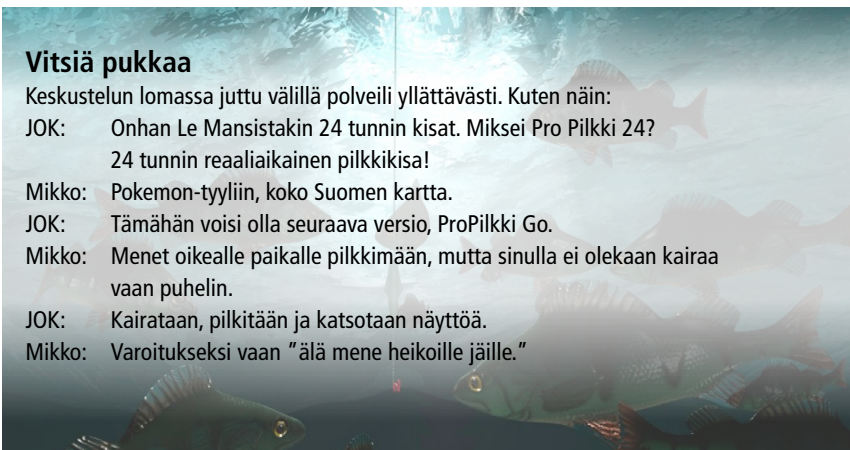
Pro Pilkkiä pelataan aktiivisesti myös laneilla, myös eSports-hengessä. Laajemmassa mitassa digijäillä pilkitään myös SM-tasolla sekä yksilö- että joukkue-tasolla. Vuoden 2017 maailmanmestaruuskisat ovat jo yhdeksännet.



Pro Pilkki 2 käytännössä reboottasi pilkki-pelin: päällepäin se näytti edeltäjänsä nättimältä versiolta, mutta koodipinnan alla kaikki oli toisin.



Pelimaيسان rakennukset ja esineet syntyvät omassa objektieditorissa. Rinnalla vanha skannattu diakuva esikuvana toimineesta rakennuksesta.



pilkkijän omat toimet. Siinä piti ynnäillä ja piirtää paperille paljon asioita.

– Mitkä asiat ovat keskeisiä? Sinulla on syöttejä, erilaisia pilkkejä, erilaisia vapoja, pilkin uitto vaikuttaa kalan käyttöön. Näitä mietittiin, miten ne muutetaan ykkösiksi ja nolliksi! Minä tein kaavion, jossa selvitin mitä pitää ottaa huomioon, miten minun mielestäni asiat ovat. Sen jälkeen Janne otti toisen ruutuvihon ja alkoi miettimään, millaisia matemaattisia funktioita siellä taustalla on.

– Sen jälkeen istutaan jäällä ja unohdetaan kaikki mitä jään alla on. Et enää tiedä mitä alla tapahtuu, olet siellä omissi ja joudut miettimään, missä kalat ovat, miksei tästä tule ja mihin mennään seuraavaksi. Sitten katsotaan syvyyskarttaa ja pohditaan.

– Pro Pilkki ykkösen aikaan oli huhuja, että on olemassa huijausmoodi, jossa saa parvet näkyviin. Me jouduimme loppuun asti vakuuttelemaan, että sellaista ei ole olemassa.

Esimerkiksi eri kalalajeille on määritelty paljon yksilöllistä статистиikkaa

ja esiintymisalueet, joilla ne viihtyvät parhaiten. Yleinen pilkkisimulaatio puolestaan huomioi myös esimerkiksi vuodenajan mukaan vaihtelevan päivän pituuden, mikä vaikuttaa myös kalojen aktiiviseen syöntiin ja alueeseen. Parvimekaniikka on monimutkainen, ja esimerkiksi hauen saapuminen alueelle karkottaa pikkukalat – ja siihen loppui syönti.

– Kaikkia asioitahan me emme voi paljastaa ja siellä on piilossa paljon sellaista, mitä pelaajat eivät tiedä. Järvieditorissa on monta tasoa, joilla näitä asioita voidaan mallintaa ja saada se toimimaan.

Pelistähän tässäkin silti on kyse. Realismiin tähdätään, mutta viihdettä ei saa unohtaa.

– Mutta kalastajat ovat tarkkaa porukkaa. Jos siellä on hirveästi epärealismia, niin äkkiä ne kaikkoavat, Mikko ynnää.

Toki pelissä voisi silti olla vaikka mitä lisää ja enemmänkin. Moni asia on harkinnan tulosta – kuten surviaisten määrä. Mitä peliin jäisi, jos parasta syöttiä olisi käytettävissä rajattomasti? Entä mitä on pelin ytimessä?

– Yleensä kalastuspelit perustuvat kalan väsyttämiseen, jossa tarkkaillaan ettei siima katkea eikä kala saa löysää. Pro Pilkeistä tämä puuttuu täysin. Peli ei ole kalan väsyttämistä vaan sitä, että sinun pitää tietää mistä paikasta ja milloin kannattaa pyytää. Jos haluaa saada kattilaan kaloja, pitää tietää mitä tekee. Pro Pilkki on siis ennen kaikkea taktiointia ja strategiaa.

## Pilkkijän eväät loppuivat, tehtiin uudet

Vaan aikansa kutakin. Pro Pilkkille oli kertynyt ikää huikeat 16 vuotta, kun se sai viimein virallisen jatko-osan. Kakkonen syntyi paljolti Turbo Pascal -ohjelmointikielen aiheuttamien teknisten rajoitteiden takia.

– Sen eväät loppuivat, joten tuli luonnollinen siirtymä, kaksikko ynnää.

Kakkonen ohjelmoitiin alusta alkaen uusiksi. Pelimoottorista tehtiin 3D, kalamallinnukset uusiutuivat, nettipeli modernisoitiin ja tehtiin automaattisesti päivittyvät nettipistetilastot, uusia pelitiloja ja vaikka mitä. Tärkeintä oli päästä eroon ruuturajoittuneisuudesta ja saada kartta rullaamaan pelaajan mukana.



Mutta kun ihmiset ovat tottuneet johonkin, niin eihän siitä haluta vaihtaa sitten millään.

– Monet eivät millään halunneet siirtyä kakkoseen. Moni oli esimerkiksi tottunut pelaamaan viiden minuutin lyhyitä kisoja, kakkosen lyhyin kisamuoto oli 10 minuuttia. Kulminatiopiste oli Pro Pilkin SM-kisat, jossa meillä oli esillä kakkosen versio 0.1 tai 0.2, ensimmäinen esittelyversio, Janne muistelee.

– Siellä oli hauskaasti perheenäitejä lapsineenkin mukana pelaamassa ja yksi kone oli Pro Pilkki Kakkosta varten. Kun vanhempi pariskunta istui siinä varmaan tunnin pelaamassa ja muu yleisö pääsi katsomaan vain olan yli, niin se vakuutti, taitaa olla aika koukuttava tämäkin. He olivat varta vasten tulleet katsomaan kakkosta, kun olivat kuulleet huhun että se voisi olla täällä esillä.

Kritiikkiäkin esitettiin, sillä joidenkin mielestä kakkonen oli sama peli mutta kauniimmilla grafiikoilla.

– Ehkä ihmiset eivät nähneet, että ykköspilkki oli tullut tiensä päähän.

Kakkosta tehtiin tietysti tekijöidensä näköisellä tavalla. Ensimmäiseksi syntyi kairaavan äijän animaatio, joka on pelissä yhä edelleen. Vasta sitten alkoi järvieditorin tekeminen. Siinä välissä pelin esitystapa vaihtui 2D:stä 3D:ksi, mikä oli tekijöillekin iso loikka.

– Kirjoitin pilkin 3D-pelimoottorin ihan puhtaalta pöydältä, lähinnä mielenkiinnosta ja omasta oppimisen ilosta, Janne ynnää ja jatkaa:

– Moottorin ensimmäinen osa oli oma objektieditori, jolla Mikko teki taloja, puita ja muuta. Kokeilin ensin Blenderiä, mutta se oli silloin niin alkeellinen, että minullakin meni sormi suuhun. Ajattelin ettei Mikko sitä osaa kuitenkaan käyttää, joten oli pakko tehdä sellainen, jota hän suostuu käyttämään grafiikoiden tekemiseen. Hermot hänellä meni silti senkin kanssa. Aina välillä oli pakko tehdä kompromisseja, etenkin talojen kanssa. Mutta pilkillä oleminenhan on se pääasia, eivät talon räystäät. Mutta nyt peliin pystyy jo tuomaan Blenderistäkin objekteja, Mikko kuittaa.

– Ensin tehtiin objektieditori, sitten järvieditori, sitten peli. Järvieditoriin on varmaan kulunut toinen mokoma kehitysjakso. Alkujaan järvieditorissa oli ajatuksena oikaista ja ympätä peliinetistä otettu kartta, josta se luo auto-

maattisesti pelikartan. No ei se ihan niin toiminut. Sinne kun laitat ukon oikeaan mittakaavaan, niin siirtymäajakin ovat jopa tunteja. Silloin piti miettiä, paljonko mittakaavaa pitää pienentää, että sitä on mukava pelata, Mikko avaa pelisuunnittelun haasteita.

Ja hyvähän siitä tuli. Pro Pilkki 2 toi vanhan pelin uuteen aikakauteen ja loi pohjan, jota kelpaa päivittää. Kansainvälistyminen on ollut vahvaa ja mobiiliversiokin porskuttaa vahvasti. Ykkösestäkin muuten aikoinaan kyseltiin mobiiliversiota, mutta spagettikoodista ei sellaista syntynyt.

Pro Pilkki -pelisarjan tarina jatkuu tulevaisuudessakin, sillä tekijöillä riittää yhä intoa ja ideoita. Kaksikko ei ideoistaan juuri etukäteen pelaajille vihjaile, mutta kirjoitushetkelläkin alikirjoittaneelle tarjotaan kokeiltavaksi seuraavan version betaa. Hyvältä siis vaikuttaa – virtuaaliset pilkkijät eivät ole sulamisvaarassa!

## Muitakin mukana

Kaksikko haluaa muistuttaa vielä, että Pro Pilkkien tekemiseen on osallistunut moni muukin. Kuten: **Perttu Bergius** teki alkujaan ennätyslistaa ja piti käsin kirjaa pelaajien kalasaaliista.

**Jussi Mäntylä** tarjosi [Kalassa.net](#)-sivustolta alustan pelin kotisivuille ja myöhemmin automaattiselle ennätyslistalle.

**Jari Ahola**, joka vaikuttaa Tampereen Työväenteatterissa, kysyi saisiko hän tehdä muutaman vapaaehtoisen kanssa peliin ääninäyttelyä.

– Vähän annettiin suuntaa, muuten annettiin vapaat kädet ja niistähän tuli aivan loistavat!

**Veli-Matti Kananen** kysyi kelpaisivatko musiikit, hänellä kun olisi bänditaustaa ja halua tehdä myös pelimusiikkia. Tekijöiden omat kappaleet jäivät käyttämättä, sieltä tuli sen verran kovaa tavaraa.

**Tero Konttila** otti yhteyttä ja esiteli töitään kysyen, kiinnostaisivatko paremmat valikkografiikat. Kyllä kiinnostivat.

**Timo Korhonen** on tehnyt kalojen ja **Anssi Nousiainen** haalareiden tekstuureja.

– Olemme saaneet moniin asioihin valtavasti apua. Parastahan tässä on ollut se, että kaikki ovat tulleet kysymään, saisivatko he tehdä jotain peliin, kaksikko myhäilee. 🍄

## Suomihulluutta maailmalle

Pro Pilkit ovat täyttä suomalaista pelihulluutta, mutta ne ovat puraisseet hämmästyttävällä tavalla myös maailmalla. Jopa ensimmäistä Pilkkiä pelattiin suomenkielisyydestä huolimatta kansainvälisesti, mutta Pilkki 2:n kansainvälinen kielivaihtoehto auttoi leviämistä suuresti. Ehkä hieman yllättäen jotkut pelaavat silti suomeksi, koska suomenkieliset peliänet ja -puheet kuulemma tuntuvat jotenkin aidommilta.

Nykyään Pilkkiä pelataan melko tarkkaan samoissa maissa, missä pelataan myös jääkiekkoa. Venäjällä suosio on erityisen mittavaa, ja kaiken lisäksi tasaisessa kasvussa, kiitos etenkin mobiiliversion.

Kansainvälistymisen myötä Pilkille on esitetty myös erikoisempia toiveita, sillä pilkkimiskulttuureissa on melkoisia eroja eri puolilla maailmaa.

– Kanadalaisilla on eri kalalajeja, ja hänen pilkkivät teltoista ja siirrettävistä mökeistä. Venäläiset taas toivovat passiivipyydyksiä ja lippuonkia. Paljon olisi pyyntöjä ja ideoita, mutta kun tämä on suomalainen pilkkisimulaattori, jossa kisataan suomalaisten pilkkikisojen säännöillä, Mikko puntaroi kansainvälisten nälejä aspekteja.

Onko maailmalta tullut mitään yllättäviä tai erikoisia terveisiä? Mikko?

– Joskus tuli valokuva Etelä-Afrikasta, siihen oli kirjoitettu, että "his first siika". Pikimusta mies siinä pilkki. Ukrainasta tuli kuva, jossa pelaajan kaveri, musta mies, istui pilkillä. Ilmeisesti tausta-ajatuksena oli houkuttella tämäkin kaveri oikeasti pilkille. Brasiliasta tuli aikanaan viestiä, että täälläkin pelataan! Tällaisia terveisiä on hauska saada – kuvia ihmisistä, jotka eivät ole luultavasti koskaan käyneet pilkillä, mutta istuvat koneen äärellä ja perehtyvät harrastukseen.



## Melkein autonomistajiksi

Pro Pilkin historiasta löytyy myös Revontulipilkki-episodi. Annetaan kaverusten kertoa siitä ihan itse, Jannen ja Mikon sanoin ristiin:

Hankasalmen Lomakeskus Revontulesta otettiin yhteyttä ja kerrottiin, että heille tulee iso pilkkitapahtuma, Revontulipilkki. He kysyivät pystyisimkö tekemään mainosversion tapahtumaa varten, ja nuoruuden innolla lähdettiin mukaan. Teimme heille uudet valikkografiikat ja viisi uutta järveä. Yksi oli hotellin vieressä oleva järvi, jossa kilpailukin järjestettiin.

Myös meidät kutsuttiin tapahtumaan pilkkimään. Pääpalkintona oli A-sarjan Mercedes, pikkumersu, arvonnassa isompi Mersu ja muina palkintoina oli perämootoria, skootteria ja kaikenlaista. Me oltiin, että lähdetäänpä voittamaan Mersu!

Se oli erikoinen pilkkikilpailu siinä mielessä, että kalojen alamitta oli iso, olikohan 25 senttimetriä. Järvi oli täynnä tuota pienempää ahventa. Eikä kukaan saanut mitään, joten me keksittiin, että mennään sinne, mistä pelissä saa hyvin kalaa.

Peliinhan kyseltiin paikallisilta kalastajilta, mistä kalaa saa, ja me saimme hot spot -kartan, johon oli määritelty missä kalaa voisi olla. Eihän peliin voinut tuntematonta järveä summutikassa tehdä. Menimme sellaiseen kohtaan, joka pelissäkin oli hyvä, josta tulee siikoja. Annetaan ahventen olla. Jos me haluamme voittaa Mersun, me tarvitsemme siian.

Ehdin juuri pudottaa pilkin avantoon, nostin sen ylös ja siinä oli siika. Ei nyt hirvittävän iso, mutta mitat täyttävä. Vein sen punnitukseen ja kuuluttivat: "Nyt on saatu johtajakala." Sitten ei mitään seuraavaan kolmeen tuntiin. Alkoi jo vähän tärisyttämään, että näinkö helpolla tuli Mersu. Mutta lopulta tulin [Janne] kisassa toiseksi.

Voittaja sai Mersun, mutta isäntä oli kisan lopussa jo siinä kunnossa, ettei hänestä ollut auton rattiin. Minä sain valita palkinnon ja otin moposkooterin, jolla ajelinkin sitten töihin muutaman vuoden.

## Pilkkimistä museojärvellä



Pro Pilkki löytyy Suomen pelimuseosta tekijähaastattelulla höystettynä. Jampat myös lahjoittivat museoon rakkaimman pilkkinsä sekä koneen, jolla peli aikoinaan tehtiin.

Pro Pilkki on esillä myös Suomen Pelimuseossa Tampereella, eikä sen museoimistarpeesta ollut missään vaiheessa epäilystä museotiimin keskuudessa. Pilkki oli itsestäänselvyys, joskin museon kiinnostus tuli silti tekijöille hienoisena yllätyksenä. Mikko muistelee:

- Muistan ensimmäisen Pelimuseoutisen nähdessäni sanoneeni Jannelle, että hitsi kun saisi Pilkin tuonne. Ja sitten museosta tuli viesti ja tuli tunne, että tämä meni nyt vähän odotettua helpommin.
- Onhan tässä tehty täysin oma peli, jolle ei ole ollut minkäänlaista esikuvaa maailmassa. Kaikki, jotka aikanaan kuulivat pilkkipelistä, sanoivat ettei siitä mitään peliä saa. Mutta me näytimme, että kyllä saa ja se saatiin vielä Pelimuseoon. Minusta tämä on loistava palkinto tälle työlle.

## Skrolli kiittää

Tämä artikkeli ei olisi syntynyt ilman Skrollin yhteisön valtavaa apua. Erittäin suuret kiitokset haastattelun litteroinnissa avustaneille: **Marko Koivuniemi**, **Antti Iiskola** ja **Juho Klapuri**. Jättikiitokset myös Mikko Hapolle ja Janne Olkkoselle tiukasta yhteydenpidosta, haastattelusta ja aineistojen kaivelusta.



# TURRIKUNEN



# Painava perusteos peliklassikoista

*Digitaalisia pelejä on pelattu erilaisilla laitteilla jo vuosikymmeniä. Vihdoin ilmestyy kirja, joka esittelee pelaajien suosikeista ehkä ne klassisimmat. Teos on ensimmäinen suomenkielinen tietokone- ja konsolipelien perusteos.*

**Teksti: Sakari Lönn    Kuvat: Aleksandr Manzos, Anri Mäntyvaara**

**T**ietokone- ja konsolipelejä pelataan monenlaisilla laitteilla. Joka ikäpolvella on omat suosikkinsa. Kaiholla muistellaan vanhoja pelejä, joiden vaatimat laitteet ovat ehkä jo hävinneet tai menneet rikki. Jotkut pelit ovat saattaneet pelaajilta unohtuakin.

Vanhojen ja vähän uudempienkin pelien muisteluun ja niiden merkityksen avaamisen avuksi on tarjolla **Kaikkien aikojen pelit** -niminen teos, joka ilmestyy maaliskuun aikana. Kyseessä on merkittävä läpileikkaus digitaalisten pelien historiasta.



## Pelien valitseminen oli hankalaa

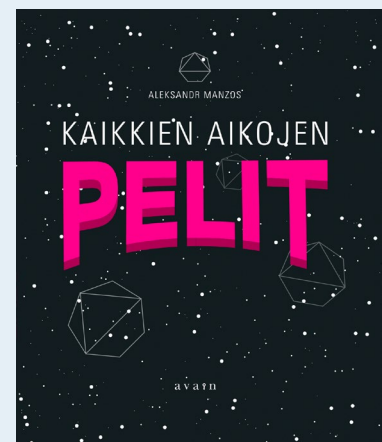
Turkulainen **Aleksandr Manzos** esittelee kirjassaan kolmekymmentä peliä, jotka hän on katsonut kaikkein tärkeimmiksi. Valitseminen aiheutti harmaita hiuksia Manzosille, yhdessä kirjassa kun on vain rajallinen määrä tilaa.

– Se oli samaan aikaan helppoa ja haastavaa. Kolmekymmentä peliä tuntui sopivalta: siihen mahtuu kivasti eri genrejä ja aikakausia, mutta teksti ei jää pintaraapaisun tasolle. Peleistä noin kaksi kolmasosaa asetui paikalleen hyvin nopeasti. **Pac-Man**, **Super Mario Bros.**, **World of Warcraft**, **Minecraft** jne. Näitä tapauksia ei voi mitenkään ohittaa, jos listaa kaikkien aikojen isoimpia pelejä.

– Se viimeinen kolmasosa muuttikin muotoaan loppumetreille asti. Olen pyrkinyt monipuolisuuteen siinä määrin, mitä pakolliset klassikot ja oma tietopohjani ovat antaneet myöten, mutta kaikkia ei voi tietenkään miellyttää.

– Moni varmaan älähtää siitä, miten kirjassa on byrokratisimulaattori **Papers, Please**, mutta ei esimerkiksi yhtään MOBA-peliä (Multiplayer Online Battle Arena). Omaan makuuni **Papers, Please** on kuitenkin lyömätön esimerkki siitä, miten pelimekaniikan

Aleksandr Manzosin teos klassikkopeleistä ilmestyy tässä kuussa.



## Kaikkien aikojen pelit

Kirjoittaja: Aleksandr Manzos  
Kustantaja: Kustannusosakeyhtiö Avain  
Kansityyppi: nidottu  
Sivuja: 220  
Kieli: suomi  
ISBN: 9789523041431  
Arvioitu ilmestymispäivämäärä:  
15. maaliskuuta 2017  
Saatavilla: ainakin [suomalainen.com](http://suomalainen.com)



Papers, Please on byrokratisimulaattori (2013).



Doom mullisti FPS-pelien maailman (1993).



Sid Meier's Civilization (1991).



Tetris viehättää monia edelleen (1984).



Viittauksia Pac-Maniin on nähty elokuvissakin (1980).



The Legend Of Zelda (1986).



World Of Warcraft (2004).

kautta voi käsitellä mitä vaikeimpia teemoja – ja tehdä sen tavalla, joka kelpaa niin akateemiselle tutkijalle kuin haastetta etsivälle hc-pelaajalle! Se on nähdäkseen jotain todella uutta ja noussut peleissä esiin 2010-luvun taitteessa.

– Onko oikein priorisoida tällainen peli **League of Legendsin** tai **Dota 2:n** kaltaisten eSports-jyriiden ohi? Sitä on vaikea sanoa, mutta tässä tulevat vastaan myös yksittäisen kirjoittajan resurssit. MOBA-genren haltuunottoon voi mennä satoja tunteja. Se ei ole tämän kirjan budjetilla mitenkään mahdollista, enkä halua toisaalta tukeutua täysin toisen käden kokemuksiin ja tietoihin.

– Olen varma, että valinnat herättävät tunteita puolesta ja vastaan. Toivon kuitenkin myös, että ihmiset ymmärtävät, että kyse ei ole mistään absoluuttisesti parhaista tai tärkeimmistä peleistä. Tämä ei ole viimeinen sana, tämä on avauspuheenvuoro, Manzos muistuttaa.

### Ei vain peliesittelyjä

Kaikkien aikojen pelit on kirjoitettu pelaajalta pelaajille. Kirjassa pohditaan syitä sille, miksi tietty peli on noussut klassikon asemaan. Myös pelibisneksen kuvioita avataan lukijoille. Teos on kirjailijan ensimmäinen, mutta hän on kirjoittanut peleistä aiemmin muun muassa Pelit-lehteen.

– Kirjan idea on kolmijakoinen. Alusta loppuun nautittuna se antaa ensinnäkin osviittaa pelialan suuresta kaaresta ja siitä, mitkä tekijät ovat määrittäneet pelejä eri aikoina. Monista 1980-luvun peleistä paistaa taistelu teknisiä rajoitteita vastaan, 1990-luvulla alettiin tavoitella tietynlaista elokuvamaisuutta ja 2000-luvulla massiiviset moninpelit nousivat kunnolla valtavirtaan.

– Toisekseen jokainen käsiteltävä peli tarjoaa jonkin näkökulman pelimuodon mahdollisuuksiin. Kirja on tavallaan pitkä, polveileva vastaus kysymykseen siitä, mistä peleissä on kyse ja mitä niiden kautta voidaan tehdä.

– Ja kolmanneksi erityisesti niiden suosituimpien pelien kohdalla yritän kaivella syitä sille, mikä niissä on viehättänyt miljoonia ja taas miljoonia ihmisiä. On helppo sanoa, että Mineraffin tai **Tetrixen** pelaaminen on hauskaa, mutta mikä siitä tekee haus-

kaa? Miksi tietyt pelit toimivat toisia paremmin?

Skrolli pääsi tutustumaan ennakkoon osaan kirjan sisällöstä. Teksti on mukaansatempaavaa, ja vaikka kirjassa on paljon tekstiä ja vähän kuvia, ei sitä voi haukkua paperinmakuiseksi. Mitä pidemmälle teokseen syvennyy, sitä enemmän alkaa tehdä mieli kokeilla kirjassa esiteltäviä klassikkoja. Kuvat peleistä eivät tätä tuskaa ainakaan helpota.

– Kirjassa on kuvia, mutta pääpaino on tekstissä ja sen vahvuuksien hyödyntämisessä. Jos haluaa vain nähdä, miten jokin peli toimii, siihen YouTube-video on varmasti omiaan. Minun tehtäväni on esitellä pelit, mutta myös tarjota historiallista näkökulmaa ja analysoida, mistä kokemus rakentuu – ja kaikki tämä ilman tyhjäkäyntiä. Pyrkimyksenä on pikemminkin antaa tukeva pohja erilaisten pelikokemusten ymmärtämiselle kuin kertoa peleistä kaikki mahdollinen, Manzos perustelee valintaa.

### Pelikulttuurille näkyvyyttä

Pelikulttuurista on puhuttu viime aikoina julkisuudessa enenevässä määrin, ja Manzos haluaakin kirjansa myötä osaltaan lisätä pelikulttuurin näkyvyyttä mediassa.

– Toivon voivani omalta pieneltä osaltani vaikuttaa siihen, että pelit nähtäisiin Suomessa osana muuta kulttuuria, ei vain bisnestuotteina tai omana sisäsiittoisena ilmiönään. Vähintään pelien suosion takia niistä pitäisi olla enemmän keskustelua yleisessä mediassa, jos ei haluta, että pelaajien ja ei-pelaajien kasvaa ylittämätön kuilu, hän perustelee mielipidettään.

– Vaikka kirjasta varmaan innostutaan eniten peliharrastajien keskuudessa, olen yrittänyt pitää sen helposti lähestyttävänä vähemmän pelejä tuntevallekin. Kaikenlaiset leikit ja pelit ovat aina olleet osa ihmiskokemusta, nyt ne ovat vain siirtyneet digitaaliseen muotoon. Jos ei halua jäädä ajastaan jälkeen, on syytä olla edes hieman perillä siitä, mistä pelit ovat tulleet, miten ne toimivat ja mitä ne merkitsevät.

– Vaikka katsonkin kirjassa taaksepäin, teen sen tuleva mielessä. Tämä on se, mitä pelit ovat viimeisten vuosikymmenten aikana olleet. Mitä tästä haluamme säilyttää ja mistä luopua? Mitä seuraavaksi? 🎮

# Vinksahtaneita autopelejä

Neljällä renkaalla pääsee outoihin suuntiin



## KITT antaa kyytiä

Brittiläisen Ocean-pelitalon historiaan mahtuu peliä joka lähtöön, ja joskus potentiaaliselta lähtöviivalta päädyttiin kalkkunafarmille.

1980-luvulla postimyyntiluetteloiden kautta myytiin valtavia määriä tuotteita. Luettelot kasattiin kauan ennen niiden julkaisua, ja listattujen tuotteiden oli parempi olla myynnissä, jos halusi välttyä raaoilta sopimussakoilta. Niinpä kun Knight Rideria kehittämään palkattu freelancer lopulta tunnusti, että mitään ei ole valmiina ja peliä on turha odotella, Oceanille tuli hätä käteen. Tarvittiin jokin peli, ihan mitä tahansa, kunhan siinä on Knight Riderin logo ja peli on valmis ennen luettelon ilmestymistä.

Apuun tuli toinen freelancer, joka ehti kuin ehtikin tehdä pelin. Ihan hirveän pelin, jolla ei ollut mitään tekemistä alkuperäisen tv-sarjan kanssa, mutta sillä ei ollut enää oikein väliä. Olipahan vältetty sopimussakoilta.

Ja niin pienet Ritari Ässä -fanit pääsivät ajamaan KITT:llä. Ensinnäkin ajettiin kymmenessä minuutissa Amerikan halki ammuskellen KITTin aseilla (joita ei muuten tv-sarjassa koskaan näytetty!) vastaan tulevia ja lentäviä vihollisia hämmentävän surkeassa, tökkivässä ja pöljässä ajotilassa. Sitten tutkittiin rosvojen pesäpaikkoja ja taas baanalle. Vastassa olevat terroristit tuntuivat varastaneen kaikki Yhdysvaltain taisteluhelikopterit, niitä nimittäin riittää.

Knight Rider oli loppumetreillä niin kamalan hirveä peli, että se tahraa yhä edelleen firman mainetta. Monta vuoden huonoin peli -palkintoa niittänyt lisenssipeli johti myös siihen, että Ocean laajensi omaa pelikehittäjäataliaan tuntuvasti eikä antanut tärkeitä lisenssejä enää niin helposti ulkopuolisille. Läksyt oli opittu.

Mutta kirous oli langetettu. Ritari Ässästä ei ole vielä peliä.

### Knight Rider

(Ocean)

Vuosi: 1986

Alusta: Amstrad CPC, Commodore 64, ZX Spectrum



## Crockettin ja Tubbsin lyhyt työpäivä

Ritari Ässä (tai Dallas) ei ollut ainoa Amerikan ihmeitä tv-ruuduissa esitelty ohjelma. Ruuduissa pyöri myös sarja, josta kokonainen sukupolvi oppi pukeutumaan tyylikkäästi. Ja tietysti Ocean teki siitä pelin.

Miami Vicessa piti, ainakin periaatteessa, napsia kiinni rikollisia, mikä hoitui ajelemalla saatujen tärppien perusteella pitkin poikin kaupunkia. Rosvojen bustauksessa siirryttiin erilliseen toimintatilaan.

Suurin osa Miami Vicen peluusta koostui Miamin kaduilla kaahaamisesta kamikazemaisella uhkarohkeudella. Pienikin rotvalli tai toisen auton hipaisu näet johti kolariin. Autot tuntuivat olevan kipinäarasta magnesiumista valmistettuja polttoainerekkvoja, niin helppoa räjähtely oli. Erityiskiitos myös epätarkalle ohjaukselle! Lisäksi etsiväkaksikon piti olla oikeassa paikassa oikeaan aikaan, mutta missä ja milloin, sitä ei pelin tärpeissä aina kerrottukaan. Niinpä pelaajan täytyi vain ajella ja ajella ja ajella ja toivoa, että joku olisi joskus jossain paikassa.

En ainakaan suorilta muista, että kukaan olisi ikinä pelannut tätä rehellisesti läpi. Enkä näe syytäkään. Miami Vice on yksi raivostuttavimmista ja turhauttavimmista peleistä ikinä, ja top down -ajogenressäkin se on upea esimerkki siitä, miten ajopelejä ei pidä tehdä. Tämä oli silkkää ragea jo 80-luvunkin kriteereillä!

Oli pelissä sentään yksi hyvä asia: Martin Galwayn loistava musiikki. Siinäpä siis outo sekoitus – äärimmäisen turhauttavassa pelissä oli niin hyvät musat, että ne olivat lisenssin ohella ainoa syy tämän pelaamiseen.

### Miami Vice

(Ocean)

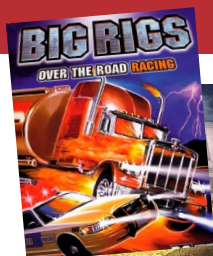
Vuosi: 1986

Alusta: Amstrad CPC, Commodore 64, ZX Spectrum

*Autopelit ovat olleet tärkeä osa videopelien historiaa aivan alusta saakka. Joskus pelintekijöiden uskallus tai mielikuvitus on kuitenkin liittänyt aivan omissa sfäreissään, ja lopputulos on astellut sivuun tavanomaisuuden poluilta.*

Teksti: Jukka O. Kauppinen

Kuvat: Jukka O. Kauppinen, Mobygames, peliyhtiöt



## Töitä rekkapekalle

PC:lle muinoin julkaistu Big Rigs olisi kiintoisaa panna vierekkäin vaikka Euro Truck Simulatorin kanssa, mieluiten ETS-fanin koeajettavaksi. Kommentit saattaisivat olla kiintoisia.

Ei Big Rigsissä mitään vikaa noin ajatusasolla ole. Ajellaan isoilla rekoilla Jenkkilässä ja nautitaan maisemista. Jos peli ei satu kaatumaan tai sulattamaan aivoja. Käytännössähän siinä ei ole edes peliä, sillä esimerkiksi tekoälyä tai tavoitteita ei ole ollenkaan. Ehkä tämä voisi olla jonkinlainen zenin tavoittelusimulaatio, jossa mikään ei häiritse tasaista ajokokemusta – eivät edes talojen seinät, niistäkin kun voi ajella surutta läpi. Zen voi tosin rikkoutua, kun rekka pöristää satasta ylös pystysuoraa vuorensinää.

Rigs on yksi nettimaailman kuuluisimmista kalkkunapeleistä ja syystä. Se on luultavasti myös Game Millin tunnetuin peli, vaikka sitä ei edes mainita firman sivuilla. Ihme juttu, sillä firman muut luomukset ovat lisensseistä ja nimistä päätellen melkoista huttua nekin. Ehkä Big Rigs oli jonkun harjoittelijan käytännön pila, joka riistäytyi käsistä.

Onneksi riistäytyi.

### Big Rigs: Over the Road Racing

(Stellar Stone / Game Mill)

Vuosi: 2003

Alusta: PC

## Kumia ja verta

Harva ajopeli on jättänyt jälkeensä yhtä päheää, äänekästä, muistorikasta ja lyhytikäistä perintöä kuin Carmageddon. Verisessä ajopelissä kun ajeltiin ihan hirmuisen lujaa kilpaa ja siinä sivussa ihmisten ja eläinten päälle. Splät splät! Kyllähän näillä eväin päästiin monessa maassa sekä kieltolistoilte että mediakohun keskelle. Siitähän myynti tykkäsi!

Siinä sivussa Carmageddonit nousivat myös pelisensuurin keulakuvaksi. Sitä sensuroitiin näkökulmasta riippuen joko törkeästi tai tökerösti, sillä yliajettavat ihmiset ja eläimet korvattiin jossain versiossa roboteilla, jossain zombeilla. Veri korvattiin öljyllä tai vihreällä limalla.

Ensimmäinen Carmageddon oli silti myös erittäin hyvä ajopeli, mutta väkivaltaakaahailun vetovoima ei kestänyt jatko-osissa. Kolmas Carmageddon oli jo rehellisen keho peli, jonka jälkeen sarja hautautui puoleksitoista vuosikymmeneksi.

### Carmageddon (Stainless Games / SCI)

Vuosi: 1997

Alusta: PC MS-DOS/Windows, Mac,

PlayStation, Nintendo 64, Game Boy Color,

iOS, Android

## Bonus level: Hevimiesten automatka

Brütal Legend -pelissä heviväandin roudari lennähtää kivikauteen ja elää hevisti. Koskaan julkaisemattomassa Damage Inc. -pelissä puolestaan Metallica-yhtyeen kaverit olisivat ajelleet autoilla tuhon jälkeisessä maailmassa muita ammuskelemassa. Hevimiespelit tuntuvat olevan poikkeuksetta heviä menoa!

Damage ei kuitenkaan koskaan valmistunut, vaikka kyllä siinä ainakin oikeita aineksia tuntui olevan. Post-apokalyptistä autoräiskintää, metallimuraa, vähän Twisted Metalia ja jopa Mad Maxia – ja hevimiehiä. Kyllä niistä aineksista olisi peli syntynyt, mutta harmillisesti sen kehitys keskeytettiin. Valmiiksi saatiin vain toimiva prototyyppi, jonka traileria Metallica ehti levittää omissa kanavissaan. 🦄

### Damage Inc.: Metallica

(Black Rock Studio)

Vuosi: 2005

Alusta: PC, PlayStation 2, Xbox

# EE MÄMM!

## Sivumennen sanoen

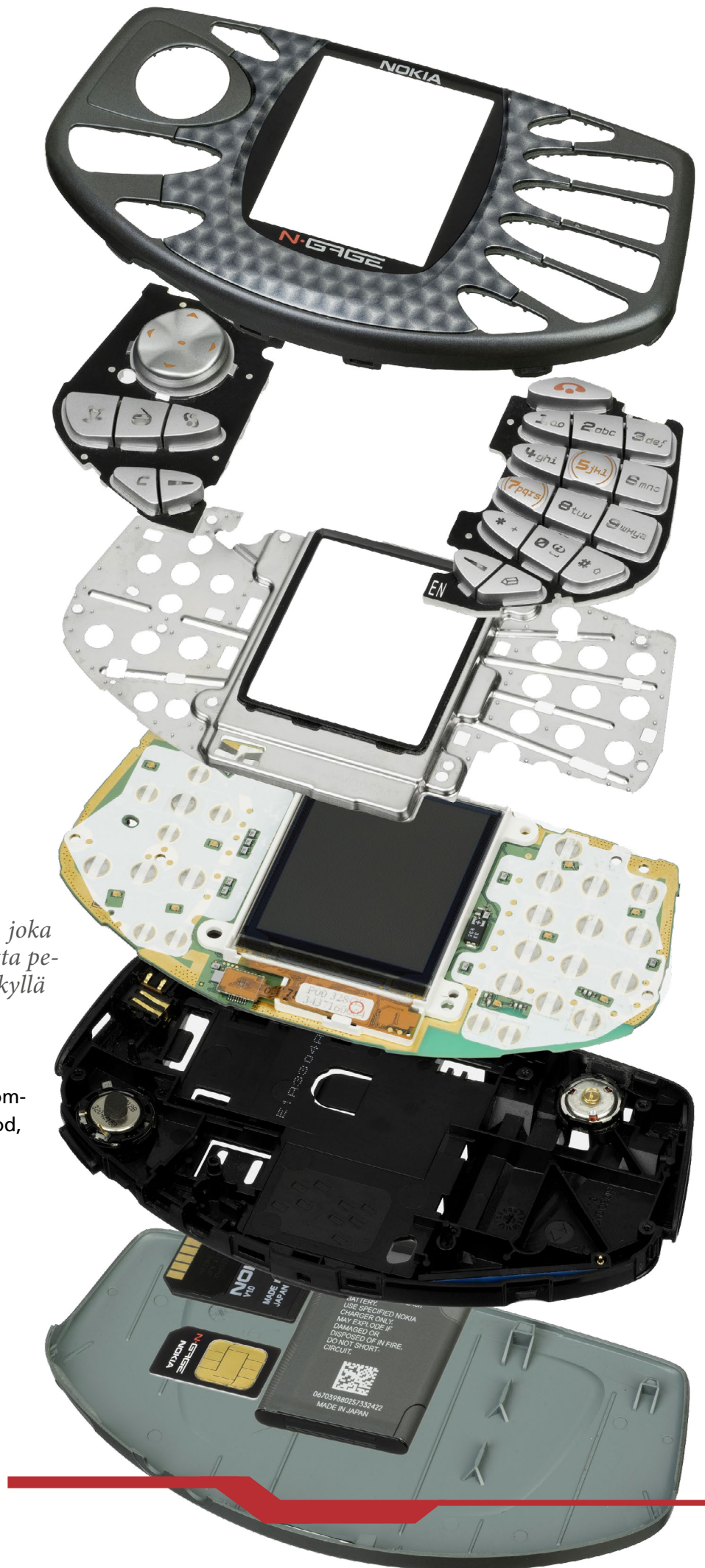
*Parhaimmillaan Nokia oli yhtiö, joka pystyi lähes mihin tahansa. Mutta pelikonsolin valmistamisesta se ei kyllä ymmärtänyt juuri mitään.*

Teksti: Mikko Heinonen

Kuvat: Marko Haarni, Wikimedia Commons -käyttäjät Evan-Amos, Shritwod, Rainer Knäpper

**N**okian matkapuhelimet olivat Suomelle ainutlaatuinen onnenpotku. GSM:n yleistymisen myötä 1990-luvun laman lohduuttomuudesta ponnisti yhtiö, jonka tuotteet kulkivat koko maailman taskussa. Vaikka mobiili-Nokiaa ei enää entisessä muodossaan ole, sen parhaat puhelimet muistetaan edelleen kestävyiden ja helpon käytettävyyden synonyymeinä.

Peruskuluttajatavara kävi kaupaksi kuin leipä, mutta Nokialla oli myös oma propellipääosastonsa, jossa kehiteltiin uudenlaisia tuotteita. Joku



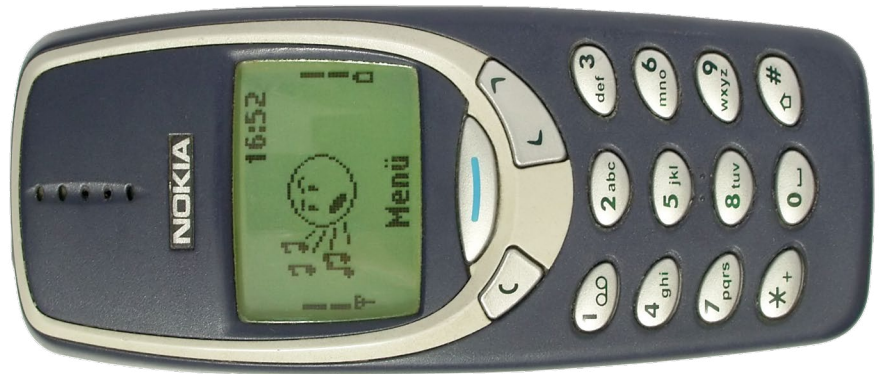


saattaa muistaa huulipunan muotoisen 7280:n, pyöreällä näppäimistöllä varustetun 3650:n ja videokameraksi muuntuvan N90:n. Ne olivat kurioositeetteja, joista useimpia ei ollut taroitettukaan maailman valloittajiksi. Pikemminkin ne herättivät mielenkiintoa messuilla ja osoittivat jättyhtiön pystyvän innovoimaan.

### Puolivahingossa pelikonsoliksi

Eräs tällainen erikoisuus oli vuonna 2001 esitelty Nokia 5510, suosittu 3310:n pohjalta kehitelty QWERTY-näppäimistön ja MMC-muistikortteja käyttävän musiikkisoittimen sisältänyt puhelin. Se ei ollut mikään jättimäinen menestys, mutta myi kuitenkin tarpeeksi, jotta seuraajan suunnittelu käynnistettiin. Nokia oli siirtymässä värinäyttöihin, joten sellainen oli luvassa myös seuraavaan musiikkipuhelimeen. Pikkuinen täysi näppäimistö ei päässyt jatkoon, vaan se korvattiin suuntaohjaimella ja puhelinnäppäimistöllä.

Päivitysten myötä Symbian Series 60-käyttöjärjestelmää käyttävä uutuuspuhelin muistutti ulkoisesti Nintendon Game Boy Advancea. On kuitenkin hieman epäselvää, missä vaiheessa suunnittelua siitä päätettiin tehdä pelikonsoli. Eräiden ex-nokialaisten mukaan oivallus syntyi vasta silloin, kun laitteen rauta oli jo hyvin pitkälti pakettissa. Silloinkin määräyksenä oli käyttää mahdollisimman paljon vakiomallisia osia. Niin tai näin, vuonna 2002 Nokia julkisti tuovansa seuraavana vuonna markkinoille uuden kilpailijan Nintendon hallitsemille käsikonsolien markkinoille.



Nokia 3310.

### Tartu tacoon ja kylkipuhu!

N-Gage-nimellä julkaistu pelipuhelin oli täynnä aikansa huipputekniikkaa. Monipuoliset puhelinominaisuudet tulivat jo geeniperimässä, mutta esimerkiksi moninpelin järjestäminen Bluetooth-yhteyden tai internetin kautta linkkikaapeliin sijaan oli uutta tässä kokoluokassa. Vaikka näyttö oli pieni, se oli kuitenkin varsin hyvä ja taustavalaistu, siinä missä Game Boy Advancen ykkösmallin pelaaja tarvitsi mukaansa oman keinoaurion. Mukana oli jopa FM-radio.

Valitettavasti alkuperäinen N-Gage sisälsi myös suunnitteluvirheitä, jotka kielivät siitä, että peliominaisuudet oli lisätty keitokseen myöhäisessä vaiheessa. Ehkä suurin ongelma oli, että pelin vaihtaminen oli äärimmäisen työlästä: paitsi että laitteen virta piti katkaista, myös akku piti irrottaa, sillä muistikorttipaikka sijaitsi sen alla. Tämä ei ollut ongelma puhelimissa, joissa muistikortti toimi vain tallennustilan

jatkeena. Pelilaitteessa, jota oli tarkoitus käyttää myös puhelimenä, se oli monelle todellinen deal-breaker.

Pahempaa oli luvassa. Kaiken tämän tekniikan mahdolluttaminen pienikokoiseen kuoreen oli johtanut siihen, että itse puhelimen suhteen piti tehdä myönnytyksiä. Kuuloke ja mikrofoni oli siirretty laitteen yläreunaan. Tästä seurasi, että puhuttaessa laitetta piti kannatella erikoisessa asennossa pään vieressä. Kun muotoilu vielä toi mieleen taco-kuoren, enempiä ei tarvittu. Internet tarttui ilmiöön ja "sidetalking" meni hetkessä viraaliksi, kun ihmiset ottivat itsestään kuvia milloin mikäkin laite korvan vieressä. N-Gagesta oli tullut vitsi, ja sellainen julkisuus on usein vaikeaa kääntää voitoksi.

### Pelit eivät pelasta

Kuten historia on osoittanut, ostava yleisö antaa monenlaista anteeksi, jos sille tarjoillaan riittävästi killer appeja. Valitettavasti Nokian kokemattomuus pelirintamalla kostautui tässäkin. Julkaisun yhteydessä oli kyllä tarjolla isoja nimiä, kuten Pandemonium, Puzzle Bobble, Sonic the Hedgehog ja jopa Tomb Raider, mutta ei mitään varsinaista syytä juuri tämän laitteen hankintaan.

Ja koska N-Gage oli kuitenkin pohjimmiltaan puhelin, versiot kotikonsolien AAA-peleistä olivat enimmäkseen vaatimattomia. Pieni ja hailakka näyttö haittasi etenkin Puzzle Bobblen ja Puyo Puyon kaltaisten pulmapelien pelaamista, kun terveysilmäinäkään ei tahtonut erottaa eri pallukoita toisistaan. Apua ei ollut siitäkään, että näytön kuvasuhde oli erikoinen: puhelinkäyttöön 11:13 oli ehkä aivan omiaan, mutta 4:3-kuvasuhteeseen tottuneet



Nokia 5510.



Nokia N-Gage QD.

pelaajat kummastelivat ratkaisua. Monet pelit olivat kotoisin 3D-kiihdytetyiltä alustoilta, mutta N-Gage osasi kolmiulotteisuutta vain softalla. Lopputulos oli useimmiten hidasa ja kehnon näköinen.

Oma ongelmansa oli sekin, että laitteen päämyyntikanaviksi suunniteltiin, luonnollisesti, puhelinkauppoja. Niistä harvat olivat valmiita ottamaan myyntiin suuria määriä yhden puhelinmallin pelikortteja. Pelikauppa taas oli monelle hassu paikka mennä ostamaan puhelinta, joten osittain oltiin muna ja kana -tilanteessa. Ongelmaa olisi voitu helpottaa tarjoamalla pelejä latauksena verkosta, mutta näin pitkälle Nokian innovaatiot eivät kantaneet.

### Quntelimme Dissaustanne

Seurattuaan N-Gagen menekkiä muutamana kuukauden Nokia ei voinut olla näkemäänsä tyytyväinen. Myynti takkuili pahasti lähes kaikkialla ja isot ketjut myivät laitteita varsin pian isoilla alennuksilla. Game Boy Advancea myytiin Yhdysvalloissa noin 100 kappaletta jokaista N-Gagea kohti. Vaihtoehtoja oli kaksi: luovuttaminen tai pikainen kurssin reivaaminen.

Ratkaisuksi syntyi N-Gage QD. Mitatusuhteiltaan kauniimpi ja käteen sopivampi laite tuli myyntiin vain reilu puoli vuotta alkuperäisen N-Gagen jälkeen ja vaikutti ratkaisevan monia sen ongelmista: sidetalking oli histori-

aa ja pelin saat-  
toi vaihtaa laitetta  
sammuttamatta. FM-radio ja  
muutamia muita varusteita tosin  
menetettiin, eikä näyttöä voitu kesken  
kaiken vaihtaa tarkempaan tai mit-  
tatukseltaan toisenlaiseen. Sen laatu  
sentään parani hieman.

Samoihin aikoihin otettiin lusikka  
kauniiseen käteen myös pelinkehi-  
tyksen suhteen. Nokia muun muassa  
tilasi RedLynxiltä erinomaiset Path-  
way to Gloryn ja High Seizen, jotka  
oli tehty erityisesti N-Gagen ominai-  
suuksia ajatellen, ei vain portattu jot-  
akin toiselta laitteelta. Näiden pelien  
ongelmana oli oikeastaan vain se, että  
ne ilmestyivät loppuvuodesta 2004  
ja alkuvuonna 2005, jolloin maito oli  
jo maassa. Ehkä suurin hyöty niistä  
oli, että sittemmin suurmenestykseen  
noussut studio epäilemättä osasi myös  
laskuttaa jättiyritystä palveluksistaan.

QD:kään ei ollut virheetön eikä edel-  
leenkään kovin tehokas pelikonsoli,  
mutta se oli jo edeltäjänsä huomatta-  
vasti vakavammin otettava tarjokas.  
Jos ensimmäinen myyntiin tarjottu  
malli olisi ollut QD, Nokia olisi sen-  
tään säästynyt sidetalking-huumorilta  
ja median murska-arvosteluilta han-  
kalan pelin vaihdon vuoksi.

### Kuoleman jälkeistä elämä

Vuoden 2005 lopulla Nokia lopulta  
myönsi sen, minkä kaikki muut olivat  
jo tienneet: N-Gage oli epäonnistunut  
ja myynyt vain murto-osan odotuksiin

nähdessä. Kaikkiaan laitteita myytiin  
noin kolme miljoonaa, kun alkuperäi-  
nen tavoite oli ollut neljässä miljoonaa  
vuoden 2004 loppuun mennessä.  
Tästäkin suuri osa kohdistui todennä-  
köisesti asiakkaille, jotka havaitsivat,  
että älypuhelinominaisuksiensa an-  
siosta etenkin QD-malli oli itse asia-  
sa hyvin käyttökelpoinen mobiililaitte,  
vaikka pelit unohti kokonaan.

N-Gage koki vielä yhden tulemi-  
sen, kun Nokia julkaisi sen uudelleen  
vuonna 2008. Tällä kertaa N-Gage-  
nimen sai Symbian S60 -kännyköiden  
peleille tarkoitettu verkkopalvelu, joka  
toimi hieman Xbox Liven tyyliin. Vas-  
taanotto oli laimeaa, eikä vähiten siksi,  
että Nokia oli menettämässä peleistä  
kiinnostuneita asiakkaitaan Appllelle.  
Uusi N-Gage suljettiin vuonna 2009.

### Ei muistella pahalla

N-Gagelle on vuosien varrella naures-  
keltu moneen kertaan. Kaikesta huoli-  
matta se on toistaiseksi ainoa pääosin  
Suomessa suunniteltu pelikonsoli, jota  
on myyty miljoonia kappaleita. N-Ga-  
ge-kehityksen vetoapu suomalaiselle  
peliteollisuudelle on sekin hyvä muis-  
taa, ennen kuin käy kovasti ilkkumaan  
kumisaapasfirman taco-konsolia.

Kuten Skrolli 2016.4:ssä kirjoitin,  
Nintendon kaataminen käsikonsoli-  
markkinoilla ei ole toistaiseksi onnis-  
tunut keltään – ja tämä saattaa myös  
jäädä lopulliseksi tulokseksi, sillä  
Switch ei enää edes ole puhdasverinen  
käsikonsoli. Mobiilipelaaminen on  
siirtynyt kännyköille vuonna 2017 –  
lähes 15 vuotta sen jälkeen, kun Nokia  
ajatteli yhdistävänsä nämä laitteet. Ku-  
ten jo aikalaisarvosteluissa todettiin,  
N-Gage oli hyvä idea huonosti toteu-  
tettuna.

Jättimäistä Nokiaa N-Gagen kohta-  
lo ei kuitenkaan vielä tuossa vaiheessa  
heiluttanut suuntaan tai toiseen. Kuin  
tämän osoituksena se julkaisi alussa  
mainitulle 5510:lle vielä toisenkin seu-  
raajan: Nokia 3300:n, joka näytti aivan  
pelikoneelta muttei kuitenkaan ollut  
sellainen. Sen USA-mallissa jopa säily-  
tettiin 5510:n näppäimistö. 🐱



Nokia 3300.

# KATSAUS 1541 Ultimaten syövereihin

Päästä lerpunpaahdin eläkkeelle

Teksti: Ville Jouppi

Kuvat: Nasu Viljanmaa, Ville Jouppi

*Commodore 64 tunnettiin ennen äärimmäisen hitaasta levyasemastaan, mutta nykyisin sen omistajia hemmotellaan monipuolisilla massamuistivaihtoehtoil-la. Hienoin niistä on Ultimate II+, johon paneudumme tässä artikkelissa.*

**T**oimiva massamuisti on perusedellytys tietokoneen tehokkaalle käytölle. Vaikka BASIC-ohjelman voikin periaatteessa naputella muistiin joka kerta uudestaan, mikroharrastaja kaipasi jo 1980-luvulla jotakin välinettä, jolla työn hedelmät saisi talteen. Sellainen ei kuitenkaan kuulunut useimpien laitteiden vakiovarusteisiin, vaan se piti ostaa erikseen.

Commodore tarjosi kuusneloseensa ensi alkuun massamuisteiksi 1530-kasettiasemaa ja 1541-levyasemaa. Sekä Commodore että ulkopuoliset toimijat esittelivät myöhemmin muitakin asemia, mutta käytännössä 1541:stä tuli vallitseva standardi ja suurin osa kuusneloselle julkaistuista ohjelmista toimitettiin 1541-yhteensopivilla levykkeillä.

1541:n juuret juontavat Commodore PET:n kanssa esiteltyyn 4040-levyasemaan. Vanha IEEE-488-väylää käyttävä, kahdella mekanismilla varustettu 4040 oli älykäs laite, jossa oli kaksi 6502-suoritinta ja hieman muistia. Käytännössä PET lähetti käskyjä levyasemalle, ja aseman sisällä pyörivä DOS osasi sitten noutaa ja toimittaa tarvittavat tiedot levyltä takaisin. Eräs käytännön esimerkki oli, että 4040

pystyi kopioimaan tiedostoja aseman mekanismeihin syötetyltä levykkeeltä toiselle siirtämättä tietoa välillä tietokoneen muistiin.

Commodoren edullisempaa kotimikroa VIC-20:tä varten tarvittiin levyasema, joten 4040:n pohjalta kehitettiin kaikin puolin huomattavasti edullisempi 1540. Toinen levymekanismi riisuttiin pois, rinnakkaismuotoinen IEEE-488 kutistettiin sarjamuotoiseksi IEC-väyläksi ja 4040:n kaksi prosessoria vähennettiin yhteen, joka ajoi vuorotellen molempien prosessorien koodia. Pohjimmiltaan asema oli kuitenkin sama vanha 4040, ainoastaan hitaampi. Alunperin nopeudesta ei olisi haluttu tinkiä aivan niin paljon, mutta laitteiden välisestä tietoliikenteestä huolehtivien VIA-piirien suunnitteluvirheen ta-

kia tiedonsiirto jouduttiin ajoittamaan täysin ohjelmallisesti sekä levyaseman että VICin päässä.

C-64:n videopiirin tapa varastaa prosessoriaikaa ruutua piirtäessään johti siihen, että 1540-asemaa piti hidastaa hieman entisestään, jotta se olisi kuusnelosen sisäisten ajoitusten kanssa yhteensopiva. Lopputuloksena oli 1541. Koska 1541 oli kuitenkin käytännössä oma tietokoneensa ja käyttäjät kyllästyivät odottelemaan tiedostojen siirtymistä, nokkelat ohjelmoijat rakentelivat erilaisia levyturboja tehostamaan tiedonsiirtoa. Levyturbo ladattiin kuusnelosen muistiin, ja käynnistyttyään se lähetti 1541:n muistiin oman ohjelmansa, joka sisälsi huomattavasti tehokkaammat tiedonsiirtorutiinit.





Perhepotretissa kaikki sukupolvet: 1541 Ultimate, 1541 Ultimate II ja Ultimate II+.

## Uudelle vuosituhannelle

Vuonna 2017 pyörivät levyt alkavat olla eilispäivää myös vanhojen tietokoneiden kanssa. Pikkusormen kynnen kokoiselle microSD-kortille mahtuu yli sata gigatavua tietoa, käytännössä kaikki C-64:lle koskaan tehty ohjelmisto moneen kertaan. Tällaisen massamuistin valjastaminen vanhaan kunnon kuusneloseen vaikutti hyvältä idealta, joten Alankomaista kotoisin oleva Gideon Zweijtzter päätti ryhtyä hommiin. Kehitystyön lopputuloksena oli 1541 Ultimate.

1541-levyasemaa emuloitaessa täytyy ottaa huomioon muutamia asioita. Levyaseman sisällä oleva prosessori on emuloitava syklintarkasti kaikkine bugeineen ja määrittelemättömine konekielikäskyineen, ja myös levyn pyöriminen täytyy ottaa huomioon, jotta erilaiset pikalatausrutiinit toimisivat ja saisivat oikean sektorin lukupään alle silloin, kun sitä odottavat. Käytännössä ainoa vaihtoehto on FPGA-pohjainen ratkaisu, sillä emulaation on oltava reaaliaikaista, kun vastakappaleena on oikea tietokone.

Gideon päätti hyödyntää Ultimaten käyttöliittymänä kuusnelosen omaa ruu-

tuja ja näppäimistöä, joten emulaattori kytketään tietokoneen moduuliporttiin. Tämän johdosta levyaseman lisäksi Ultimteen lisättiin myös muita hyödyllisiä moduuliporttiin kytkettäviä laitteita, kuten erilaisia työkalumoduuleita ja Commodoren REU-muistilaajennus.

Ajan kuluessa rauta kehittyi, ja tätä kirjoitettaessa ollaan jo kolmannessa kehitysversiossa. Viimeisimmän päivityksen myötä numero 1541 pudotettiin pois virallisesta nimestä, ja laite kulkee nykyään nimellä **Ultimate II+**. SD-korttipaikka poistui ja nyt laitteessa on kolme USB-liitäntää, joihin voi kytkeä muistitikkuja ja muistikortinlukijoita. Ethernet-liitäntä lisättiin myös laitteen etäkäyttöä ja tiedostojen siirtämistä varten. Aiemmista Ultimate-versioista poiketen levyaseman äänet saadaan nykyään kuuluviin sisäänrakennetusta kaiuttimesta ja laite osaa emuloida myös kahta SID-piiriä. Ultimate II+:sta löytyy myös äänen sisääntulo 3,5 mm:n liittimellä, mutta tälle ominaisuudelle ei ole vielä ohjelmistotukea.

### Levyasemaemulaatio

Ultimaten tärkein ominaisuus on luonnollisesti levyasemaemulaatio. Valikon kautta voi selata USB-tikulle kopioi-

tuja d64-tiedostoja ja syöttää ne emuloituun asemaan painamalla Return ja valitsemalla Mount Disk. Valikossa on myös kirjoitussuojaava Mount Disk Read Only ja kirjoituksen salliva, mutta muutokset unohtava Mount Disk Unlinked -valinta. Run Disk -vaihtoehto palauttaa käyttäjän C-64:n aloitusruutuun ja lataa ja käynnistää automaattisesti levykkeen ensimmäisen ohjelman. D64-tiedostoon voi mennä sisään painamalla kursorinappia oikealle. Näin ruudulle avautuu levykkeen hakemistolistaus, josta voi valita haluamansa tiedoston. Return-nappulan painalluksella saa esiin valikon, josta voi valita tiedoston ladattavaksi ja käynnistettäväksi (Run), ainoastaan ladattavaksi (Load) tai pikaladattavaksi suoralla muistiosoituksella (DMA).

Mikäli levykkeelle tallennettu ohjelma lataa myöhemmin lisää tietoa levykkeeltä, voi valita vaihtoehdon Mount & Run, joka siirtää valitun tiedoston kuusnelosen muistiin ja samalla syöttää D64-tiedoston levyasemaan. Real Run -toiminto syöttää D64:n levyasemaan, pudottaa käyttäjän takaisin kuusnelosen aloitusruutuun ja kirjoittaa näppäimistöpuskuriin valmiiksi lataus- ja käynnistyskäskyt. Real Runia

tarvitaan joskus äärimmäisen harvoin, jos haluttu ohjelma käyttää erikoisempia automaattikäynnistysjekkua.

Ultimate osaa emuloida ainoastaan aitoa 1541-asemaa, mutta sen tiedostonhallinnasta löytyy myös tuki d71- ja d81-tiedostoille, joita 1571- ja 1581-asetat käyttävät. Näitä ei voi syöttää asemaan, mutta niistä voi silti ladata tiedostoja muistiin menemällä levykuvan sisään ja valitsemalla sen sisältä tiedoston.

## Kasettimulaatio

Jos tilaa Ultimaten mukana kasettiadapterin, pääsee nautiskelemaan aidosta 80-luvun kasettelämyksestä. Kun .tap-tiedosto on siirretty massamuistille, sen voi käynnistää return-näppäimellä Ultimaten valikosta. Laite striimaa .tap-tiedoston kasettidatan kuusnelosen muistiin alkuperäisellä hitaudella ja näyttää latauskuvan ja latausmusiikit sitä mukaa, kun ne virtuaaliselta kasetilta latautuvat.

T64-tiedostot eivät harhaanjohtavasta nimestään huolimatta ole varsinaisia kasetin tiedostokuvia, mutta Ultimate tukee niitäkin. T64:n sisään voi mennä samalla tavalla kuin D64:äänkin, ja siitä voi ladata haluamansa tiedoston tietokoneen muistiin.

## Tulostinemulaatio

Ultimate tukee ohjelmiston 3.0-versiosta alkaen myös neljää erilaista tulostinta. Valittavanasi on Commodoren oma MPS-80x, Epson FX-80, IBM Graphics Printer ja IBM Proprinter. Näiden tulostinten merkistöön vaikuttavat DIP-kytkimet on myös emuloitu, joten emuloituun printteriin voi valita haluamansa kansainvälisen merkistön.

Printer output type -valinnan takaa löytyvät vaihtoehdot RAW ja PNG. RAW-tilassa Ultimate kirjoittaa tulostimelle lähetetyt tiedot sellaisenaan massamuistille. PNG-tilassa taas emulaatio piirtää kuvan siitä, mitä tulostin olisi tulostanut.

Tulostinemulaation myötä on myös pakko sallia virtuaalinen IEC-asema, joka vähentää hieinan yhteensopivuutta erilaisen turbolatureiden kanssa. Tämän johdosta tulostinta ei kannata pitää päällä, jos sitä ei olla käyttämässä. Osa levytur-

boista nimittäin olettaa, että laitteen sarjaväylään on kytketty ainoastaan yksi levyasema eikä mitään muuta IEC-laitetta.

## Työkalumoduulit

Ilman levyturboa Ultimate lataa aivan yhtä hitaasti kuin aito 1541, joten freezer- tai työkalumoduulin käyttö on suositeltavaa. Ultimaten asetuksista voi valita usean eri Action Replayn muunnoksen, Super Snapshotin, Final Cartridge III:n, Epyx Fastloadin ja KCS Power Cartridgen väliltä. Näistä luultavasti AR6 ja FC3 ovat suomalaisille käyttäjille tutuimpia. Ultimaten takaa löytyvien nappien järjestyksen voi valita samalta asetussivulta kuin moduulin tyyppin.

Valitun moduulin käyttöohjeet kannattaa lukea internetistä, jotta laitteesta saa täyden hyödyn irti. Yleisohjeena voi sanoa, että Action Replay 6 on loistava valinta, ellei tarvitse tukeaa kasettiturbole, jolloin Final Cartridge 3 voi olla parempi vaihtoehto. Emuloitavien moduulien välillä voi vaihtaa onneksi todella helposti, jolloin kulloiseenkin käyttöön saa aina parhaan mahdollisen vaihtoehdon.

## REU, Commodoren muistilaajennus

GEOSin käyttäjät ilahunevat RAM Expansion Unit- eli tuttavallisemmin REU-tuesta. Ultimate osaa emuloida kaikkia Commodoren valmistamia REU-kokoja ja niiden lisäksi REU:n kokoa voit kasvattaa 16 megatavuun asti. REU ei näy suoraan BASICista, vaan sitä pitää käskyttää rautarekisterien kautta kertomalla sille paljonko tietoa siirretään ja mistä REU:n osoitteesta mihin päin kuusnelosen muistia. REU hoitaa sitten itse siirron DMA:ta käyttäen suoraan tietokoneen muistiin.

Jotkut Nuvie-animaatiota sisältävät demot vaativat 16 Mt:n REU:n. Tällöin ennen demon käynnistämistä on syytä esiladata .reu-tiedosto massamuistilta emuloituun lisämuistiin. Esilataus tapahtuu selaamalla Ultimaten tiedostonhallinnassa haluttu .reu-tiedosto esiin ja painamalla return, minkä jälkeen voi käynnistää latauksen ponnahdusvalikosta.

Ohjelmistokehitystä tehdessä voi olla hyötyä siitä, että toimintovalikon kautta voi myös halutessaan tallentaa REU:n sisällön massamuistille. Työkalumoduuleista ainoastaan Retro Replay on REU-yhteensopiva.

## Virtuaalinen IEC-asema

Hyötykäyttäjällä saattaa tulla toisinaan 1541:n levykkeiden 170 kilotavuun raja vastaan. Tämän helpottamiseksi Ultimate sisältää virtuaalisen IEC-aseman, jonka kautta voi käsitellä muistikortin tiedostoja suoraan sarjaväylän yli. Tätä varten on suositeltavaa käynnistää C64-puolella jokin tiedostonhallinta-ohjelma, jolla voi liikkua eri hakemistoissa. Tottunut DOS Wedgen käyttäjä osaa toki siirtyä hakemistojen välillä myös BASIC-kehotteessa lähettämällä CD-komentoja aseman komentokanavaa pitkin.

## Ethernet-liitäntä

Yksi tuoreimmista lisäyksistä Ultimaten käyttöjärjestelmään on tuki etäkäyttöä varten Ethernetin yli. Jos liität Ultimaten verkkoon, voit ottaa siihen telnet-yhteyden ja liikkua valikossa häiritsemättä kuusnelosen normaali-käyttöä. Tästä on paljon iloa vaikkapa demoshow'ta pitäessä: voit pitää kannettavan tietokoneen kuusnelosen vieressä ja vaihtaa levykettä ilman, että ruudulla pyörivä demo keskeytyy.

Ultimate sisältää myös FTP-palvelimen, jonka kautta voi kopioida tietoa Ultimateen kytkettyjen tallennusvälineiden ja toisen tietokoneen välillä.

Etäkäyttö vaatii toimiakseen hieinan säätöä, riippuen tietokoneesta pyörivästä telnet-ohjelmasta ja käyttöjärjestelmästä. PuTTY-käyttäjän tulee käydä Terminal-asetuksista kääntämässä "Local echo" ja "Local line editing" force off-tilaan. Linux-käyttäjän täytyy yhdistämisen jälkeen siirtyä telnetin



komentokehotteeseen antamalla escape-merkki näppäinyhdistelmällä Ctrl + AltGr + 9 ja antaa käsky ”mode character”.

Ultimatessa on myös kyljessä microUSB-liitäntä, josta laitteelle voidaan syöttää käyttöjännite. Ethernet-etäkäytön ja ulkoisen jännitelähteen avulla Ultimatea voi käyttää myös muiden IEC-väylää tukevien Commodore-laitteiden kanssa. Lisävirtaa ei ole syytä kytkeä, jos Ultimate on kiinni tietokoneen moduliportissa.

## Käyttöohjeita ja -vinkkejä

Ultimaten käyttöliittymässä F2-näppäin (eli Shift + F1) avaa asetusvalikon. Täällä pääsee liikkumaan kursorinäppäimillä, Returnilla sekä STOP- ja DEL-näppäimillä. Jotkin toiminnot avaavat Returnin painalluksella ponnahdusvalikon, toisten tilaa vaihdetaan kursorinäppäimillä. DEL-näppäin vie takaisin edelliseen näkymään, kokonaan pois pääsee STOP-näppäimellä. STOP-näppäimen painallus myös tallentaa muutokset välittömästi. Jotkin muutokset, kuten vaikkapa työkalumodulin valinta, vaativat virtojen katkaisun tullakseen voimaan. Tiedostonhallinnassa voi milloin vain käynnistää hakutoiminnon alkamalla kirjoittaa etsimänsä tiedoston tai hakemiston nimeä.

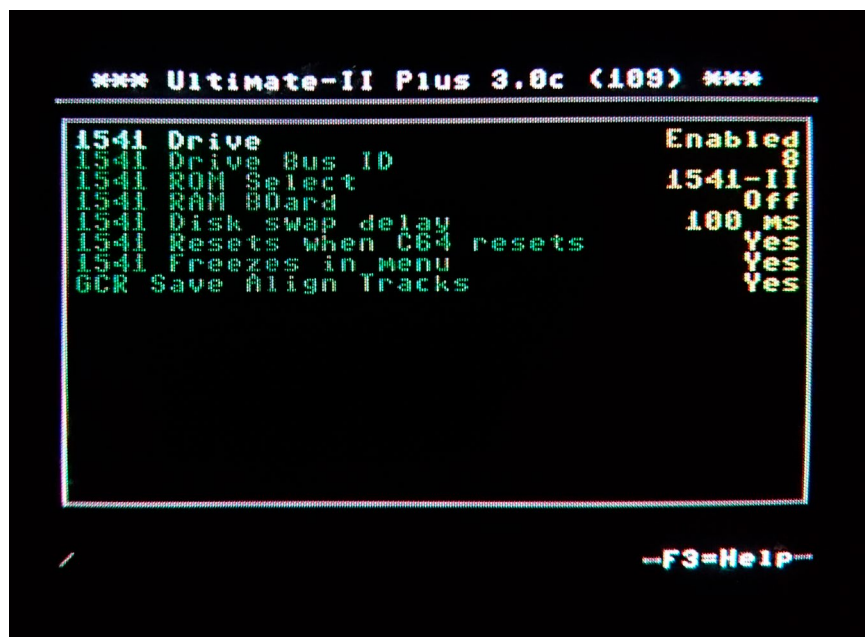
Hakemistoihin ja levykuviin pääsee sisälle kursori oikealle -näppäimellä, kursori vasemmalle menee puussa ylöspäin tai ulos levykuvan sisältä. Minkä vain tiedoston kohdalla Return avaa ponnahdusvalikon, josta löytyy kulloistakin tiedostotyyppiä varten oleellisia toimintoja, kuten erilaiset tavat ladata se muistiin.

Tiedostonhallinnassa F5 avaa toimintovalikon, josta voi luoda levykuvia, käynnistää tietokoneen tai emuloidun 1541:n uudestaan, luoda aidoilta lerpulta d64-tiedostoja ja niin edespäin. F3 tuo esiin pienen muistilapun käytettävissä olevista näppäinkomennoista. Stop-näppäimellä pääset ulos Ultimaten tiedostonhallinnasta. F1 ja F7 vierittävät tiedostolistaa sivun kerrallaan ylös ja alas.

Useiden tiedostotyyppien kohdalla ponnahdusvalikko sisältää toiminnon ”View”, joka käynnistää yksinkertaisen tekstinäyttöohjelman. View toimii vain muutamien kilotavujen kokoisten



Muistilappu tulee esiin F3-näppäimellä.



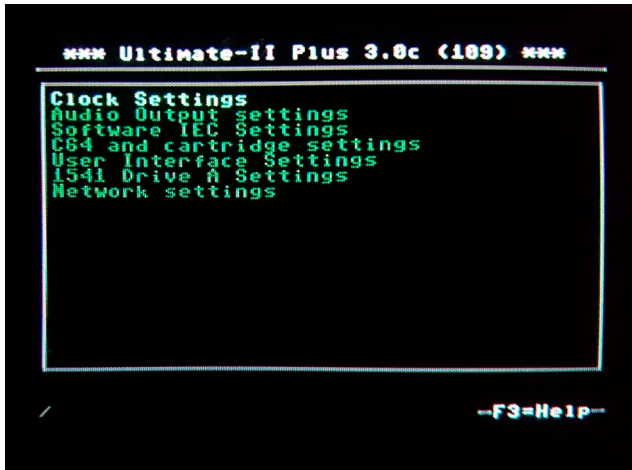
Emuloidun 1541:n asetukset.

tiedostojen kanssa, mutta kokeilemisesta ei ole vaaraa, sillä liian isot tiedostot eivät vain tule näkyviin.

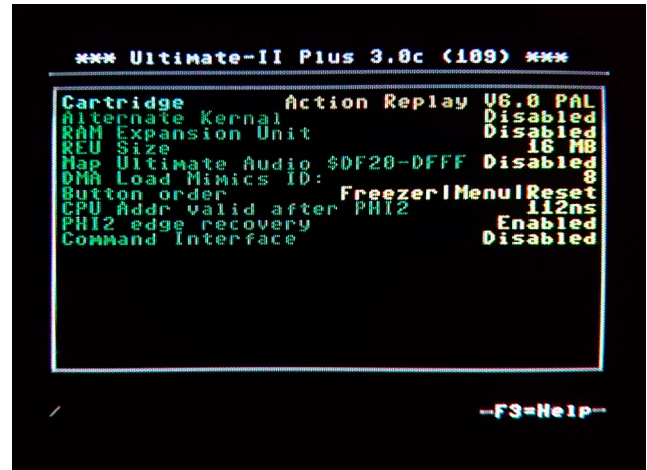
Tiedostonhallinnassa on mahdollista kopioida ja siirtää tiedostoja. Välilyönti valitsee yksittäisen tiedoston, Commodore-A kaikki tiedostot ja Commodore-N tyhjentää valinnan. Commodore-C kopioi valitut tiedostot leikepöydälle ja Commodore-V liittää kopioidut tiedostot sillä hetkellä auki olevaan hakemistoon.

Eräs tärkeä asetus on CPU Addr valid after PHI2. Kuusnelosen laajennus-

väylän kapasitanssi vaihtelee hieman siihen kytkettyjen laitteiden määrän ja liitinten likaisuuden mukaan. Jos tietokone käynnistyy mustaan ruutuun, mutta Ultimaten valikkoon pääsee, kannattaa käydä kasvattamassa tuota Addr valid -aikaa hieman. Kokeile pykälä kerrallaan, poistu aina STOP-näppäimellä ja käytä sitten virrat pois. Sopiva arvo on löytynyt, kun tietokone käynnistyy normaalisti. Etenkin C128-käyttäjien on käytännössä pakko käydä säätämässä tätä asetusta, sillä C128:n laajennusväylä on hyvin pitkä ja kohinainen.



F2-näppäin avaa päävalikon.



C64 and Cartridge Settings -näkymä.

## Kuusnelosen käyttöjärjestelmän korvaaminen

Jossain vaiheessa saattaa tehdä mieli kokeilla vaihtoehtoisia KERNAL ROMeja, ja joskus niiden kanssa saattaa tarvita myös levyasemaan toista ROM-piiriä. Ultimaten tiedostonhallinnalla voi selata haluamansa .rom-tiedoston esiin, ja Returnin takaa löytyvästä ponnahdusvalikosta löytyvät vaihtoehdot sekä KERNALin että levyaseman ROMin päivittämiseksi. Vaihtoehtoinen ROM täytyy käydä vielä kääntämässä päälle sekä tietokonetta että levyasemaa varten Ultimaten asetusvalikosta, ja virtujen katkaisun jälkeen vaihtoehtoinen käyttöjärjestelmä on käytettävissä.

## Magneettisen median taltiointi

Jos haluat tehdä d64-tiedostoja alkuperäisistä levykkeistä, riittää että kytket Ultimaten kuusneloseen, levyaseman Ultimateen ja valitset toimintovalikosta Ulticopy-vaihtoehdon. Ulticopy 8 lukee asemasta 8 ja Ulticopy 9 asemasta 9. Kun levy on luettu, laite kysyy tiedoston nimeä ja tallentaa vastatuetun d64-tiedoston sillä hetkellä auki olevaan hakemistoon.

Ultimate osaa myös lukea kasetteja .tap-tiedostoksi, jos laitteen mukana hankkii erillisen kassettiaapterin. Kassettiasema kytketään adapteriin, adapteri kytketään tietokoneeseen ja Ultimateen ja toimintovalikosta valitaan Sample Tape to TAP. Kassettiasemasta painetaan play ja Ultimate lukee signaalin talteen myöhempää käsittelyä

varten. Erillisen Capture save to TAP-valinnan avulla voi tallentaa ohjelmia kuusnelosesta .tap-tiedostoihin.

Jos haluaa kirjoittaa d64-tiedostoja lerpuille, joutuu käyttämään perinteistä keinoa eli kuusnelosessa pyörivää kopiointiohjelmaa. Niitä on paljon erilaisia, mutta runsauden pulaa helpottanee tieto, että useimmissa työkalumoduleissa on myös sisäänrakennettuna kopiointiohjelmaa.

## SID-emulaatio

Jos kuusnelosen SID-piiri on sökönä eikä pieni epätarkkuus emulaatiossa haittaa, voi Ultimatea käyttää myös SID-emulaattorina. Käyttöön voi valita yhden tai kaksi emuloitua piiriä ja kullekin voi valita erikseen, emuloidaanko 6581:n vai 8580:n käytöstä yhdistettyjä aaltomuotoja. Piirien sijainnin muistiavaruudessa voi myös valita muutamasta yleisimmistä käytetystä alueesta. Oikea muistialue riippuu käytetystä

ohjelmasta tai soitetusta kappaleesta, mitään standardia sille ei ole.

Emuloidun SIDin ääniä ei saa ohjattua sisäänrakennettuun kaiuttimeen, vaan niiden kuuntelemiseksi on kytkettävä vahvistin ja kaiuttimet 3,5 mm:n ääniulostuloon.

## Miten ja mistä?

Ultimate II+:n voi hankkia suoraan valmistajalta osoitteesta [www.1541ultimate.net](http://www.1541ultimate.net). Hinta on 149,95 euroa + postikulut. Tuotetta valmistetaan erissä ennakkotilausten perusteella, joten toimitusaika voi ajoittain olla pitkä, ajoittain hyvinkin lyhyt.

Myös käytettyjä Ultimateja liikkuu toisinaan markkinoilla, sillä etenkin II-versiota ehdittiin myydä tuhansia kappaleita. Aivan kaikki II+:n hienoudet eivät toimi vanhemmissa versioissa, mutta kaikki mallit ovat erinomaisen monipuolisia korvikkeita vanhalle leivänpaahtimelle. 🍞



# Java-ohjelmointi

## Kuuluisia kuvioita

*Historialliset matematiikkalöydökset toimivat hyvin myös ohjelmointiharjoituksina.*

Teksti ja kuvat: Antti Ylikoski, Janne Sirén

**J**ava-ohjelmointikielellä on melko helppo visualisoida matemaattisia kuvioita. Esittelemme koodimuodossa ranskalaisen **Gaston Julian** luoman fraktaalijoukon, Julian joukon sekä Hilbertin käyrät, jotka ovat saksalaisen matemaatikon **David Hilbertin** tuotos vuodelta 1891 – sama Hilbert, joka esiintyi Tietojenkäsittelyteoria-artikkelissa (Skrolli 2016.2).

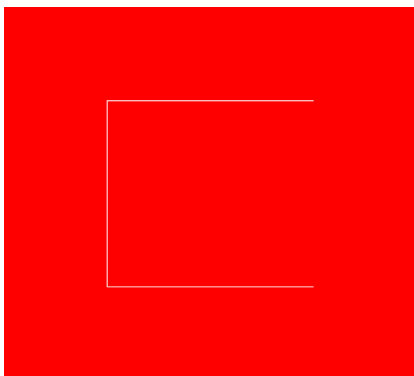
Tarvitset Javan JDK-ympäristön, jonka voit ladata osoitteen [java.com](http://java.com) kautta. Täydelliset lähdekoodit kommentteineen saat osoitteesta [skrolli.fi/numerot](http://skrolli.fi/numerot).

### Hilbertin neliöt

Hilbertin käyrä (engl. Hilbert curve) piirretään neliöön, joka on jaettu neljään yhtä suureen osaan. Käyrä kulkee neliön osien keskipisteestä toiseen, muodostaen kulmikkaan U-muodon (esimerkissämme C:n). Kukin neliön osa jaetaan edelleen neljään yhtä suureen osaan, ja piirtämistä jatketaan samalla periaatteella, mutta piirtosuunta vaihdellen.

Algoritmimme on saanut inspiraationsa Niklaus Wirthin kirjasta *Algorithms + Data Structures = Programs* (Prentice-Hall, 1976). Wirth oli professori Sveitsissä ja Pascal-kielen keksijä. Pascalin sijaan Java-ohjelmamme käännetään komennolla `javac HilbertDisplay.java` Hilbert.java ja suoritetaan: `java HilbertDisplay Hilbert`.

Ohjelmassa on kaksi luokkaa, Hilbert ja HilbertDisplay. Jälkimmäinen



Ensimmäinen askel – Hilbertin käyrä on lopuksi sarja poikkaitaisia suorita.

tarvitaan ohjelman näyttämiseen ruudulla, ensimmäinen laskee ja piirtää varsinaisen kuvan – tarkemmin ottaen metodeillaan `a()`, `b()`, `c()` ja `d()`. Niklaus Wirth käyttikin Hilbertin käyriä esimerkkinä rekursiosta aikana, jolloin aihe oli jossain määrin uusi tietojenkäsittelytieteen oppikirjoissa.

Hilbertin käyrät on koodissa määriteltä siten, että käyrät koostuvat osista A, B, C ja D ja edelleen esimerkiksi osa C koostuu pienemmistä osista B, C, C ja D jne. Koodissa rekursio on rajoitettu viiteen kerrokseen, mutta syvyyttä voi muuttaa `hilbertCurves()`-kutsun parametrilla.

### Julian rönsyilyt

Ranskalainen matemaatikko Gaston Julia kehitti viime vuosisadalla matemaattista teoriaa, jonka pohjalta syntyivät Ensemble de Julia -fraktaalijoukot (engl. Julia sets). Käytämme ns. Inverse Iteration Method -algoritmia, jossa iteroidaan taaksepäin kompleksista toisen asteen polynomifunktiota, joka luo yhden Julian joukon. Eri parametreilla ja kompleksiarvoilla funktioilla syntyisi erilaisia joukkoja.

Monet kaksiulotteiset fraktaalikuvat ovat syntyneet kompleksisen funktion iteroinnista. Tällä tarkoitetaan sitä, että aloitetaan kompleksiluvusta  $z_0$  ja sitä iteroivasta kompleksifunktiosta  $f()$ . Saadaan  $z_1 = f(z_0)$ . Kun kohdistetaan funktio  $f()$  arvoon  $z_1$ , saadaan edelleen  $z_2 = f(z_1)$ . Näin jatketaan. Kuuluisa Mandelbrotin joukko sekä Julian joukko syntyvät tämän toimenpiteen pohjalta. Nyt iteroimme kompleksisen toisen asteen polynomien  $y = z^2 + c$  käänteisfunktiota  $z = \pm \sqrt{y - c}$ .

Ohjelmassa on kolme luokkaa: `JuliaSet2DFrame`-luokka muodostaa Javan käyttöliittymäkirjastojen tarvitsemat raamit ohjelman näyttämiseen. Varsinainen logiikka on `JuliaSet2D`- ja `Complex`-luokissa. Ohjelma käännetään komennolla `javac JuliaSet2DFrame.java JuliaSet2D.java Complex.java` ja suoritetaan:

```
java JuliaSet2DFrame JuliaSet2D
Complex.
```

Runko on `JuliaSet2D`-luokassa, jossa määritellään parametrit joukolle sekä iteroidaan piirtävää silmukkaa. Yksittäisen pikselin piirtäminen Javalla on perinteisesti ollut hieman kinkkistä, joten kirjoittaja on käyttänyt pisteen kokoisia ellipsejä. Javalla pystyy toki myös käsittelemään näyttöä ja puskureita sekä asettelemaan yksittäisiä kuvapisteitä, mikä jääköön kotitehtäväksi.

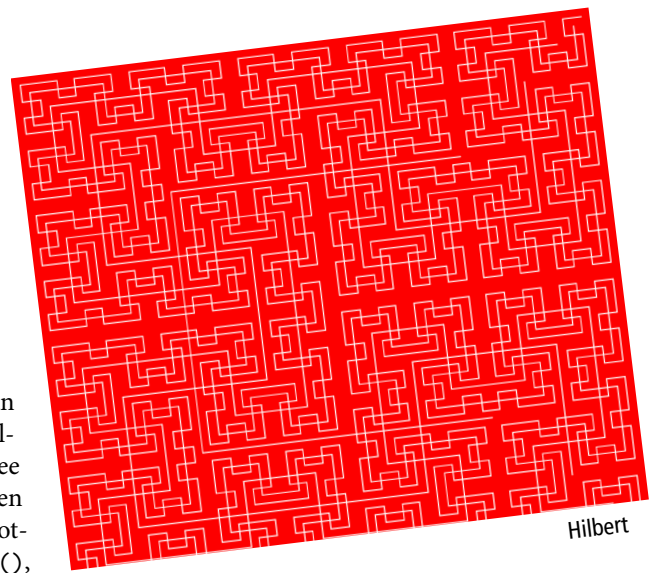
Varsinaisen kompleksilukujen laskennan suorittaa luokka `Complex`. Kompleksiluku määritellään `Complex`-luokan ilmentymänä siten, että kullakin ilmentymällä on neljä komponenttia: kompleksiluvun reaalisosa, luvun imaginaariosa, polaarikoordinaattiesitysmuodon pituus eli moduli sekä argumentti eli vaihe.

Kompleksiluokalle määritellyt operaatiot on kaikki tehty samalla periaatteella: jos on kaksi kompleksilukua  $a$  ja  $b$ , niin niiden summa sijoitetaan kompleksilukuun  $c$  Javan lauseella: `c = a.plus(b);` Kompleksilukua voi esittää sekä reaali- tai imaginaarimuodossa että polaarimuodossa, ja olio on sama molemmissa tapauksissa.

`Complex`-luokassa on myös määriteltä funktio `z.julia(c)`, jonka iterointi laskee Julian joukon. Seuraavan kompleksilukumuuttujan  $z$  arvo lasketaan lausekkeella: `z = z.julia(c);`, jossa muuttuja  $c$  on parametri, joka saa aikaan halutun kuvan.

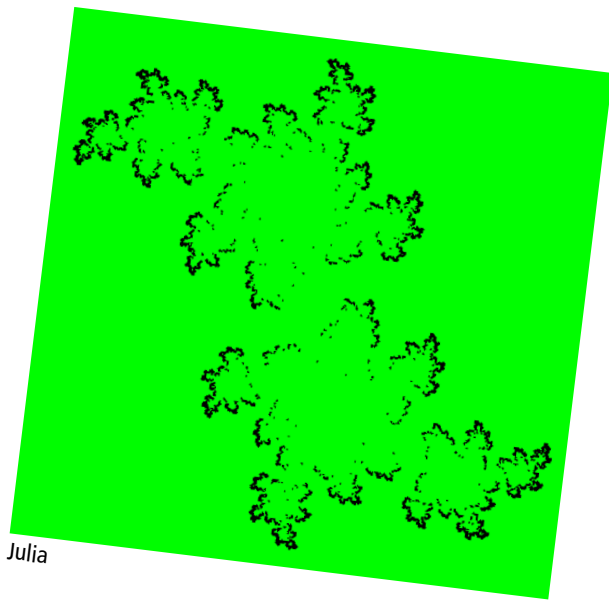
Kompleksisella neliöjuurifunktiolla on kaksi arvoa, mistä seuraa iteroimassamme kaavassa  $z = \pm \sqrt{y - c}$  merkintä `±.julia()`-metodissa valitaan satunnaisesti toinen näistä kahdesta etumerkistä, plus tai miinus. Näin saadaan mukavan näköinen fraktaalikuva.

Lisätehtävänä suosittelemme piirtoväriin vaihtelua Julian ja Hilbertin kuvioihin. 🐣



Hilbert





Julia

```
// Antti Ylikoski 2016-11-08 Skrolli-lehdelle
import java.awt.*;
import javax.swing.JComponent;
import java.awt.geom.*;

public class JuliaSet2D extends JComponent {
    final static Paint bg = Color.GREEN;
    public JuliaSet2D() {
        setOpaque(true);
    }
    protected void paintComponent(Graphics g) {
        final int max_iter = 200000;
        final double win_scale = 200.0;
        Complex c = new Complex(0.1, -0.651);
        Complex z = new Complex(0.15, 0.25);
        int j;
        Graphics2D g2 = (Graphics2D)g.create();
        g2.setPaint(bg);
        if (isOpaque()) g2.fillRect(0, 0, getWidth(), getHeight());
        for (j = 1; j <= 10; j++) {
            z = z.julia(c);
        }
        for (j = 1; j <= max_iter; j++) {
            Area onePoint = new Area(
                (new Ellipse2D.Double(
                    (win_scale*z.re + 250.0),
                    (win_scale*z.im + 250.0),
                    1, 1
                )));
            g2.setColor(Color.black);
            g2.fill(onePoint);
            g2.draw(onePoint);
            z = z.julia(c);
        }
        g2.dispose();
    }
    public Dimension getPreferredSize() {
        Insets borders = getInsets();
        return new Dimension(500 + borders.top + borders.bottom,
            500 + borders.left + borders.right );
    }
    public Dimension getMinimumSize() { return getPreferredSize(); }
}
```

Listaus. JuliaSet2D.java.

```
// Antti Ylikoski 2013-02-10 - 2013-02-17
public Complex julia(Complex c) {
    Complex aux = new Complex();
    int rn;
    aux = this.minus(c).sqrt();
    rn = rnd.nextInt(2);
    if (rn == 0)
        return aux.neg();
    else if (rn == 1)
        return aux;
    else {
        System.out.printf("Error");
        return aux;
    }
}
```

Listaus. julia()-metodi (osa Complex.javaa).

```
// Antti Ylikoski 2016-11-09 Skrolli-lehdelle
import java.awt.Graphics;
import javax.swing.JPanel;
import java.lang.Math;
import java.awt.*;
import java.awt.geom.*;

public class Hilbert extends JPanel {
    private int x, y;
    private int oldx, oldy;
    private int width, height;
    private int scale;
    private Graphics2D gx;
    final static Paint bg = Color.RED;
    public void paintComponent(Graphics g) {
        super.paintComponent(g);
        width = getWidth();
        height = getHeight();
        gx = (Graphics2D)g.create();
        gx.setPaint(bg);
        if (isOpaque()) gx.fillRect(0, 0, getWidth(),
getHeight());
        gx.setColor(Color.white);
        hilbertCurves(5);
    }
    private static int intPower(int n, int e) {
        return (int) Math.pow((double)n, (double)e);
    }
    private void hilbertCurves(int n) {
        int aux1;
        int nn;
        for(nn = 1; nn <= n; nn++) {
            scale = intPower(2, nn+1);
            aux1 = scale - 1;
            hilbertMove(aux1, aux1);
            x = scale - 1; y = scale - 1;
            a(nn); // draw the curve
        }
    }
    private void a(int i) {
        if (i > 0) {
            d(i-1); x = x-2; hilbertDraw();
            a(i-1); y = y-2; hilbertDraw();
            a(i-1); x = x+2; hilbertDraw();
            b(i-1);
        }
    }
    private void b(int i) {
        if (i > 0) {
            c(i-1); y = y+2; hilbertDraw();
            b(i-1); x = x+2; hilbertDraw();
            b(i-1); y = y-2; hilbertDraw();
            a(i-1);
        }
    }
    private void c(int i) {
        if (i > 0) {
            b(i-1); x = x+2; hilbertDraw();
            c(i-1); y = y+2; hilbertDraw();
            c(i-1); x = x-2; hilbertDraw();
            d(i-1);
        }
    }
    private void d(int i) {
        if (i > 0) {
            a(i-1); y = y-2; hilbertDraw();
            d(i-1); x = x-2; hilbertDraw();
            d(i-1); y = y+2; hilbertDraw();
            c(i-1);
        }
    }
    private void hilbertMove(int xxx, int yyy) {
        x = xxx; oldx = xxx;
        y = yyy; oldy = yyy;
    }
    private void hilbertDraw() {
        int ax, ay;
        int aoldx, aoldy;
        ax = (int) ((double) width * ((double) x / (double)
scale));
        ay = (int) ((double) height * ((double) y / (double)
scale));
        aoldx = (int) ((double) width * ((double) oldx / (double)
scale));
        aoldy = (int) ((double) height * ((double) oldy / (double)
scale));
        gx.drawLine(aoldx, aoldy, ax, ay);
        oldx = x; oldy = y;
    }
}
```

Listaus. Hilbert.java.

# Demoskeneä tutkimassa

Teksti: Markku Reunanen

Kuva: Ji Hyun Hong



*Pitkästä historiastaan huolimatta demoskenestä on edelleen olemassa niukasti akateemista tutkimusta. Hiljattain aiheesta väitellyt Markku ”Marq” Reunanen kertoo Skrollille, miten päätyi tutkimaan demoja ja millaista on laittaa itselle läheinen harrastus suurennuslasin alle.*

**O**ma ensikosketukseni skeneen olivat Commodore 64 -piraattien pelien alkuun lisäämät kräkki-introt 1980-luvun puolivälissä. Näin introja luokkakaverini kotona monien pelituokioiden aikana, mutta vielä tuolloin ne eivät meitä kiinnostaneet: halusimme vain pelata, joten ne ohitettiin mahdollisimman nopeasti välilyönnillä.

Ystävälläni oli hiukan vanhempi tuttu, jolta saimme kopioina ajan huippupelejä. Ensin kaseteilla ja hiukan myöhemmin jo lerpulla. Pelien ”äänittäminen” ei herättänyt meissä sen suurempia eettisiä pohdintoja, olihan kyseessä ajan tapa. Levykkeiden mukana tuli toisinaan täytteenä pikku ohjelmia, joissa ei ollut pelattavaa ollelukaan. Nämä tuolloin melko turhilta tuntuneet ekstrat soittivat musiikkia tai näyttivät pieniä animaatioita.

Tutustuin demoskeneen toden teolla 1990-luvun alussa, ja pian perustimme samanhenkisten koulukaverien kanssa oman PC-demoryhmän, Fitin, sekä ryhdyimme tutustumaan ohjelmoinnin, grafiikan ja musiikin saloihin. Alku oli hankalaa, sillä kaikesta piti

ottaa selvää omin voimin. Vasta paljon myöhemmin ilmeni, että paikkakunnalla oli myös meitä vanhempia Amiga-typpejä, jotka olivat olleet mukana tunnetuissakin ryhmissä.

## Skeneristä tutkijaksi

Oma, kohta 30 vuotta kestänyt demoharrastukseni oli luonnollisesti väitötutkimukseni lähtökohta. Itselle läheisen aiheen tutkimisessa on sekä hyötynsä että vaaransa. Hyvänä puolenä on etenkin ajansäästö: slangin ja tapojen opetteluun ei huku aikaa, mikä lisäksi vuosien saatossa nähdyistä demoista on syntynyt kokonaiskuva skenen luovista töistä. Pelkkä osallistuminen ei kuitenkaan ole mikään tutkimusmenetelmä, jollei sitä tee tieteellisten kriteerien mukaan.

Siinä missä ulkopuolisen haasteena voivat olla yhteisön käytäntöjen ja ääneen lausumattomien koodien ymmärtäminen, sisältä käsin ryhmäänsä tutkivan täytyy puolestaan päästää irti ennakkokäsityksistään. Toisin sanoen pitää pystyä kyseenalaistamaan kaikki ”jo valmiiksi tietämänsä” ja unohtamaan omat suosikkinsa sekä inhokkinsa. Skenen ylistäminen ja erityisyyden korostaminen ovat potentiaalisia vaaroja, joita ei toisaalta saa kompensoida vähättelylläkään.

## Löydöksiä

Skeneä käsittelevissä tutkimuksissa keskiössä ovat yleensä olleet täysikoiset demot. Yhteisö luo kuitenkin myös paljon muuta: introja eli kooltaan pieniä demoja, kuvia, musiikkia, levykelehtiä, videoita ja jopa pelejä.

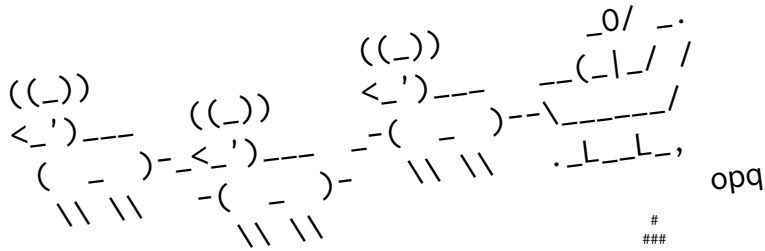
T-paidat, julisteet, rintamerkit ja rannekkeet taas ovat skenen ei-digitaalista esineistöä. Keskityin itse etenkin kräkki- ja 4k-introihin (kooltaan 4096 tavua) nostaakseni muunkin tyyppisiä teoksia esiin demojen varjosta.

Laitteet ja käyttöjärjestelmät eivät ole pelkästään työkaluja, vaan skenen suhde niihin on paljon läheisempi. Tietotekniikan kehitys ja alati muuttuva markkinatilanne vaikuttavat väistämättä harrastajiin, kun itselle tärkeä laite vanhentuu tai ajautuu marginaaliin. Eräs dramaattisimpia käännteitä oli läpi koko 1980-luvun suosittu Commodoren hiipuminen 1990-luvun alussa. Teknologiset murrokset on otettu vastaan vaihtelevasti: osa on nähnyt niissä yhteisön tulevaisuuden, osa sen tuhon.

Demoskenen historiassa erottuu muutamia tunnistettavia kausia, joiden kuluessa samanhenkiset harrastajat ensin kerääntyivät yhteen ja sitten määrittivät yhteisönsä tavat sekä rajat. 1980-luvun piratismi oli tiiviisti kytköksissä peleihin, kun taas 1990-luvun itsetietoiselle skenelle pelaajat edustivat selvästi ulkoryhmää. Samoja kaikuja voi aistia edelleen vaikkapa Assemblyillä, joihin moni puristi pettyneiden kasvaneen pelifokuksen myötä.

*Kuaket pois!* 🎧

Times of Change in the Demoscene – A Creative Community and Its Relationship with Technology on ladattavissa täältä: [www.kameli.net/~marq/reunanen-times\\_of\\_change.pdf](http://www.kameli.net/~marq/reunanen-times_of_change.pdf)



## Pähkinänurkan ratkaisut

Edellisessä Skrollin numerosa oli haaste, jossa tehtävänä oli tulostaa kuvan 1 näköinen ASCII-kuusipuu mahdollisimman lyhyellä Python-ohjelmalla. Toimituksen postilaatikkoon kolahti puolen tusinaa hyvää ratkaisua, ja nyt on aika julistaa voittajat.

```
#
###
####
###
#####
####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
```

Kuva 1.

Kärkikolmikun ulkopuolelta kunniamaininnan ansaitsee **Tomi Leppänen** kilpailun ainoalla rekursiivisella ratkaisulla. Koodissa on myös onnistuttu pakkaamaan kolme komentoa samalle riville käyttäen puolipistettä erottimenä, vaikka edellisessä lehdessä väitettiin, ettei tämä olisi mahdollista:

```
def _(a):print(" "*(10-a//2)+"#"*a)
def f(a):
    if a>5:f(a-2)
    _(a-4);_(a-2);_(a)
f(21)
```

86 merkkiä, Tomi Leppänen.

Kolmannen sijan kilpailussa saavutti **Marko Männistö** 78-merkkisellä ratkaisullaan:

```
print("\n".join(" "*j+"#"*(21-2*j) for j in [10-i//3-i%3 for i in range(27)]))
```

78 merkkiä, Marko Männistö.

Toiselle sijalle tuli nimimerkki **Tegu** 56 merkin ohjelmalla. Suurin innovaatio ratkaisussa on standardikirjaston center-funktion käyttö, joka tiivistää rivien keskittämiseen vaadittavaa koodia huomattavasti. Lisäksi ratkaisu osoittaa vääräksi viime lehdessä olleen väitteen, että mikä tahansa toisto vaatii vähintään kaksi riviä koodia. Nähtävästi for-silmukan sisältö kelpaa jo samalle riville silmukan määrittelyn kanssa, mikä säästää rivinvaihdon ja sisennyksen:

```
for i in range(27):print("#"*(1+2*(i%3+i//3))).center(21)
```

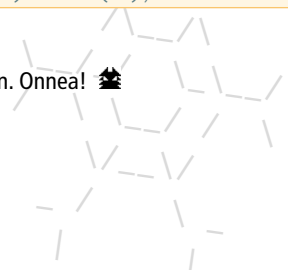
56 merkkiä, nimimerkki Tegu.

Voittajaksi selviytyi **Mika Mustonen** 51 merkin ohjelmalla. Samoin kuin Tegu, hän oli keksinyt hyödyntää yhden rivin silmukkaa ja standardikirjaston center-funktiota, mutta nerokkaasti askarreltu for-silmukka vei lopulta voiton:

```
n=1
for i in [2,2,-2]*9:print("#"*n).center(21);n+=i
```

51 merkkiä, Mika Mustonen.

Voittaja saa hienon Skrolli-T-paidan. Onnea! 🎉  
**Jarno Niklas Alanko**



# Assembly Winter on pelaajille

Teksti ja kuvat: Sakari Lönn

*Assembly Winter on nopeassa tahdissa kasvanut yhä suuremmaksi perinteikkään Assembly Summerin rinnalla. Assembly Winter on täysin pyhitetty peleille ja pelikulttuurille. Helmikuun ensimmäisenä viikonloppuna tuhannet pelaajat ja peleistä kiinnostuneet kokoontuivat Helsingin Messukeskukseen.*

**H**eti alkuun pitää tunnustaa, että kyseessä oli tämän artikkelin kirjoittajan ensikosketus ”talviassyihin”. Lähdinkin paikalle hyvin kiinnostuneena, koska kokemusta ei ollut kuin ”kesäassyistä” demoineen ja skenepartoineen.

Lähdin selvittämään millainen henki ja tunnelma talvisessa pelitapahtumassa on, kun kaikki ovat paikalla enemmän tai vähemmän pelien takia. Joko pelaamassa haluamaansa peliä itse konepaikallaan tai sitten seuraamassa jännittäviä pro-tason pelaajien välisiä otteluita **Counter-Strike: Global Offensive**ssa ja **Overwatch**issa. Stream-Cornerissa oli mahdollisuus käydä katsomassa suosittujen striimaajien lähetysten tekemistä. Heitä oli myös mahdollisuus tavata.

## Moottoripyöräväki ja pelaajat samassa jonossa

Jo tapahtumaan paikalle löytäminen osoittautui suureksi haasteeksi. Kesäassemblyiltä tutuiksi tulleet Messukeskuksen kutos- ja seisakahallit oli pyhitetty samana viikonloppuna pidettävälle **MP 17** -moottoripyörämessuille. Assembly oli vähän sivummalla. Kuulin jo ennakkoon, että tapahtumien sisäänpääsyliiput kelpasivat ristiin molempiin tapahtumiin.

Suurin syy ratkaisuun saattoi olla se, että molempia tapahtumia palvelevat Messukeskuksen ravintoloiden palvelut sijaitsivat tapahtumien välisessä tilassa. Näin ollen moottoripyöriä katsomaan tulleet pariskunnat ja perheet jonottivat hampurilaisia samassa jonossa suurimalta osaltaan teini-ikäisistä koostuvien Assembly-vieraiden kanssa. Tämä oli oikeastaan ainoa tila wc-jonojen lisäksi, jossa yleisöt kohtasivat. Muuten tapahtumien yleisöt eivät juurikaan sekoittuneet toisiinsa.

Erään ravintolan parhaan pöydän olivat täyttäneet **Hell's Angels** -moottoripyöräkerhon jäsenet. Kontrasti oli aika suuri Assembly Winterin tapahtumiin ja kävijöihin verrattuna ja tuskin Helvetin Enkeleillä oli pienintäkään käsitystä, mitä parin seinän takana tapahtui.

## Counter-Strike keräsi suurimman yleisön

CS:GO:n pro-turnaus keräsi hieman Overwachia suuremman yleisön, ja itse keskityin CS:n seuraamiseen. Vaikken peliä ole itse koskaan pelan-

nutkaan, niin urheiluhenkisenä ihmisenä oli helppo valita kulloinkin lavalla esiintyvistä joukkueista oma suosikki ja kannustaa sitä.

CS-turnauksen aikana oli jonkin verran teknisiä ongelmia, jonka vuoksi ohjelma hieman venyi suunnitellusta, mutta läpi viikonloppu otteluita lavalla selostaneet **Teemu ”Wabbit” Hiilinen** ja **Juha ”aNGeldusT” Kurppa** pitivät tunnelmaa yllä lennokkaalla läpänheittollaan.

Valitettavasti tälläkin kertaa CS:ssä voitto meni ulkomaille, bulgarialaiselle **Outlaws**-ryhmälle. Suomalaisista parhaiten menestyi turnauksen todellinen yllättäjä, joka oli karsintojen kautta turnaukseen päässyt **Rynnäköviikset – Seinäjoen Jalkapallokerhon** siipien suojissa toimiva eSports-joukkue. **Overwatch**issa voiton vei **Ninjas in Pyjamas** -niminen kotimainen joukkue.

Yleisö kannusti molempia CS-finaalin joukkueita, vaikka suomalaiset olivatkin tippuneet jo pois. Erityisesti bulgarialainen joukkue jäi voiton lisäksi hyvin mieleen myös siitä, että se juhli itse äänekkäästi onnistumisiaan pelissä yrittäen näin provosoida vastustajaa.

Aiemmin olin pitänyt pelaajille katsomossa hurraamista hieman omituisena ja erikoisena, mutta huomasiin yllättäen itsekkin innostuvani tapahtumista. Yle Urheilun eSports-lähetyksissä oli selostajien lisäksi myös asiantuntijakomentaattorit ja CS:GO-lähetyksiä pystyi seuraamaan myös katsomosta. Asiantuntijat **Joona ”natu” Leppänen** ja **Jenny ”NapuliX” Käla** toivat lähetykseen oman tarvittavan lisänsä ja osasivat jakaa juuri tarpeeksi taustatietoa joukkueista.

## Energiajuomienkin tunnistamisessa kilpailtiin

Assemblyn erikoisin kilpailu, jota olin todistamassa, oli erällä lavalla käyty energiajuomien tunnistuskilpailu. Kilpailijoiden tuli tunnistaa erimerkkiset energiajuomat muovilaseista pelkääntään maun perusteella. Kilpailun finalistit olivat yhtä hyviä, joten lopulta kilpailu ratkesi sillä, että järjestäjä vielä sekoitti juomia keskenään ja kilpailijoiden tuli kertoa, mitä juomia oli sekoitettu.

Kaikien kaikkiaan tapahtumasta jäi sellainen fiilis, että tänne on päästävä uudestaan. Kun olin lähdössä sun-



Selostaja Teemu "wabbit" Hiilinen piti tunnelmaa yllä pelien välissäkin



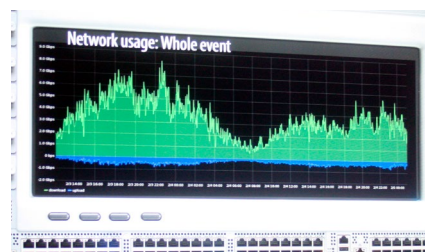
CS:GO-lavan tapahtumat kiinnostivat yleisöä.



Bulgarialainen Outlaws vei voiton CS:GO:ssa.



Energiajuomien tunnistamisessa kilpailtiin.



Tapahtuman massiivisuus näkyi myös verkkoliikenteessä.

nuntaiaamuyönä Messukeskuksesta kotiin, törmäsin infotiskin kulmilla erääseen yläastetta käyvään tuttavani ja tunsin yhteenkuuluvuutta hänen kanssaan, vaikka meillä onkin yli kahdenkymmenen vuoden ikäero. Sitä on Assembly!

# CS-legendatuli pitämään hauskaa

*Tomi ”lurppis” Kovanen kuului joskus maailman parhaaseen CS-joukkueeseen ja pelasi amatikseen. Hän on kulkenut pitkän tien, mutta lopetti pelaamisen vuonna 2012. Hän ei ole enää ammattilainen, mutta painavia mielipiteitä hänellä on koskien elektronista urheilua.*



Tavalliset kävijät saivat haastaa Tomi Kovanen ASUS-standillä CS:ssä.

**T**omi ”lurppis” Kovasta voi hyvällä syyllä kutsua Counter-Strike -piireissä legendaksi. Hän on vasta 28-vuotias, mutta alalään veteraani. Nykyään hän toimii rahoituslalla Lontoossa ja ehtii pelata vain harvoin. Assembly Winter -tapahtuman CS:GO-pro-turnaukseen hän kokosi yhdessä veljensä **Niko ”NaSu” Kovanen** kanssa kaveripohjalta joukkueen, koska kyse oli totisen turnauspelaamisen lisäksi myös vanhojen kavereiden tapamisesta. Turnaukseen valmistautumisenkin jäi hyvin minimaaliseksi. Hänen joukkueensa **ROTY** jäi alkulohkoon.

– En ehtinyt oikeastaan treenata turnausta varten yhtään. Aiemmat pari viikkoa olivat aika raskaat töissä. Tulin sellaisiin aikoihin töistä, että Suomessa ammattiliitot eivät kiittelisi. En montaa tuntia kerennyt pelata. Se vähän harmitti omalta osaltani, hän toteaa.

Joskus aiemmin hän pelasi paljon. Hyvin paljon.

– Aloin pelata Counter-Strikea vuoden 2003 alussa. Heinäkuussa 2004 tehtiin uusi joukkue **wings**, josta myöhemmin tuli **Serious Gaming** ja meistä tuli nopeasti yksi Suomen parhaista CS-tiimeistä. Vuodesta 2005 alkaen kävimme kaikissa isoissa turnauksissa aina vuoden 2012 kevääseen asti, jolloin lopetin pelaamisen.

Tuolloin hänellä meni niin lujaa, ettei hän ehtinyt tehdä elämässään mitään muuta kuin harjoitella, pelata ja matkustaa turnauksiin.

– En voi väittää, että minulla ihan hirveästi muuta elämää olisi ollut, kun lukioikäisenä tulin koulusta kotiin kolmen-neljän aikaan, pelasin kahteen

asti aamulla, nukuin kuusi tuntia ja menin uudelleen kouluun. Sen jälkeen kun valmistuin lukiosta, oli muutama vuosi välissä ennen kuin menin yliopistoon. Oli niin paljon matkoja, ettei pystynyt samaan aikaan käymään koulua, Kovanen kertoo.

Joukkueiden nimet ja joukkueet vaihtuivat, mutta Kovanen jatkoi maailman huipulla.

– Kesällä 2006 kasattiin **hoorai**-joukkue, joka vaihtoi loppuvuonna nimeksi **69N-28E**, jonka nimisenä olimme maailman parhaita vuonna 2007. Tämä nimi muuttui myöhemmin, sillä se oli vain väliaikainen osa pelitavarabrändi **ROCCAT**in markkinointia.

## Pelaaminen vei ulkomaille asumaan

Vuonna 2009 oli seuraavan askeleen vuoro, kun Kovanen muutti Yhdysvaltoihin pelaamisen vuoksi. Takaisin hän palasi vuoden 2011 alussa.

– Vuoden 2009 keväästä pelasin **EG:ssa (Evil Geniuses)**, joka oli Yhdysvaltojen paras joukkue ja myöhemmin yksi maailman parhaista. Viimeinen joukkue missä pelasin oli **WinFakt**, jonka kokosin vuoden 2011 kesällä. Yleisesti voisi sanoa, että olimme noin top 5 -joukkue maailmassa; kilpailimme voitoista ja yleensä sijoituimme noin semifinaalien maastoon.

Kovasella on siis perspektiiviä elektroniseen urheiluun, josta on tulossa yhä vakavammin otettava urheilumuoto. Suomessakin urheiluseurat ovat ottaneet eSportsin siipiensä suojaan. Assembly Winterissä nähtiin CS:GO:ssa **Seinäjoen Jalkapallokerhon** väreissä kilpaillut

**Rynnäkköviikset** ja Overwatchissa Helsingin **IFK:n Helsinki Reds**. Myös tamperelainen amerikkalaisen jalkapalloilun seura **Saints** on perustanut eSports-jaoston panostaen CS:GO:hon.

## Ei ymmärrystä yhteisasumiselle

Jotkin ammattilaisjoukkueet asuvat ja harjoittelevat yhdessä jakaen kaiken arjen keskenään. Yhteisasuntoja kutsutaan pelitaloiksi. Yhdessä asuttaessa pyritään mahdollistamaan paras mahdollinen menestyminen joukkueena. Tomi Kovanen mielestä siinä ei ole kuitenkaan järkeä.

– En ole koskaan ymmärtänyt sitä ollenkaan. Onhan se hyvä, jos kaikki asuvat lähekkäin ja on joku toimisto, jonne voi mennä pelaamaan, mutta en minä ainakaan kestäisi jatkuvaa yhdessäoloa. Kyllä minulla pitää olla omaakin elämää.

– Yhdysvalloissa asuessani asuin parin pelaajan kanssa jonkin aikaa. Kyllä siinä alkaa sellaiset pikkujutut vähitellen hiertämään. Se on sama juttu, jos on kämppis, joka on erilainen kanssasi. Jos hän ei siivoa ja jättää juttuja pöydälle. Sehän on sellainen asia, joka ei saisi vaikuttaa pelaamiseen. Ne ovat ihan turhia ärsykeitä, enkä näe siinä oikein mitään hyötyä. Tykkään siitä, että kun pelaan, niin pelaan, ja kun poistun sieltä ja otan luurit pois päästä, niin minulla on sen jälkeen se oma elämä siinä.

– Eihän se missään urheilussakaan mene niin, että kaikki asuu samassa talossa. Jokaisella on oma elämä urheilun lisäksi, vaikka antavatkin ihan kaikkensa silloin, kun he ovat siellä yhdessä



treenaamassa. Mielestäni tuo pelitalojuttu ei ole koskaan ollut pitkän päälle hyvä idea.

Urheilun puolella itäblokissa tätä toimintatapaa kuitenkin harjoitettiin paljonkin 1970- ja 1980-luvuilla. Esimerkiksi DDR:ssä.

– DDR:ssä kokeiltiin myös monia muita juttuja, mistä löytyy hauskoja kuvia Googlesta. En ehkä ottaisi ohjenuoria siltä ajalta, Kovanen puuskahtaa.

### Joukkueilla on myös valmentajat

Ammattilaispelaamisessa on otettu myös siinä mielessä mallia perinteisestä urheilusta, että joukkueilla on nykyään valmentajat, jotka ovat myös pelien aikana joukkueiden taustalla.

– Joillain ammattijoukkueilla se valmentaja on tavallaan niiden ”liidu” eli pelinjohtaja. On vähän harmi, että se sääntö muutettiin noin puoli vuotta sitten sillä tavalla, että he eivät saa enää liidata joka erää. Valmentajien olemassaolo on minusta edistysaskel. Onhan perinteisessä urheilussakin valmentajat. Olisi naurettavaa, jos koripallon ammattilaisarja NBA:ssakin mentäisiin 1960-luvun **Boston Celticseihin** ja **Bill Russell** olisi vieläkin siellä pelaajavalmentajana, Kovanen vertaa.

Kilpailu on eSportsissakin niin kovaa, että menestyäkseen joukkueiden on pakko panostaa touhuun ammattimaisesti ja kokopäiväisesti.

– Et pysty pelaamaan huipputasolla, jollet oikeasti halua tehdä sitä yli kaiken muun. Se ei tule olemaan ikinä sen arvoista kuin kaikki muu, mitä joudut uhraamaan, jos se tuntuu sinusta uhraamiselta. Tietysti siitä puhutaan niin, mutta ei minusta tunnu, että jouduin uhraamaan sen vuoksi mitään. Se oli minulle aivan itsestäänselvää, että se on sitä, mitä haluan tehdä.

– Minun ei tarvinnut miettiä, joudunko jättämään tämän jutun välistä vai haluan mennä tuonne. Se oli itsestään selvää. Minulla oli vain yksi tavoite ja se oli olla maailman paras. Se ei tuntunut uhraamiselta, hän paaluttaa. 🐘

## CS-tuomarin tehtävä on haastava

*Elektronisessa urheilussa turnauksen järjestämisessä tärkein tehtävä on päätuomarilla. Hänen on hallittava monta asiaa yhtä aikaa varsinkin Assembly Winterin kaltaisessa tapahtumassa, jossa turnaus lähetetään suorana lähetyksenä televisiossa lukuisten striimien lisäksi. Apunaan hänellä on iso taustatiimi.*

**Juho Niemisellä** on tärkeä tehtävä Assembly Winter -tapahtumassa. Radiopuhelimeen vastailua, sen kuuntelemista. Läppärielle otteluiden tulosten syöttämistä ja pelien seuraamista. Hän toimi Assembly Winterissä **CS:GO:n** pro-turnauksen päätuomarina.

Suurin paine järjestäjillä on pelien välissä, jos teknisiä ongelmia ilmaantuu. Ja kun tietotekniikan ja tietoliikenteen kanssa ollaan tekemisissä, ei sellaista tapahtumaa ole, ettei jotain sattuisi. Kaksipäiväisessä CS:GO-turnauksessa oli erityisesti perjantaina teknisiä haasteita, ja aikataulu venyi sen vuoksi hieman. Pelien välissä nähtiin usein järjestäjiä tutkimassa ja korjaamassa ongelmia. Välillä vaihdettiin pelaamiseen käytettävää tietokoneita, välillä näppäimistöä tai hiirtä.

### Miten näin haastavaan tehtävään päädytään?

– Olen päätenyt täällä tähän tehtävään oikeastaan **Starcraftin** kautta. Olen toiminut Assemblyllä pitkään Starcraft II:n päätuomarina. Sitten kun Starcraft II ei ole ollut pariin vuoteen enää täällä pro-turnauksena, niin olen siirtynyt sitten tähän CS:n pro-turnaukseen. Järjestäjät ovat ilmeisesti huomanneet, että olen hoitanut ihan hyvin päätuomaroinnin Starcraftin puolella, niin sitten kysyttiin, että mikset vois hoitaa tätäkin. Vastasin, että voinhan minä hoitaa, Nieminen kertoo.

### Pro-tason pelaajataustaa CS:stä Niemisellä kuitenkin ei ole. Onko sillä mitään väliä tehtävän hoitamisen kannalta?

– Olen pelannut CS:ää ihan muinaisista ajoista lähtien kyllä, mutta en sanoisi tätä minun ykköspelikseni. Päätuomarin ei tarvitse olla välttämättä se, joka tietää kaikki asiat, kunhan on se tiimi, josta löytyy sitten sitä tietoa. Päätuomari on enemmän sellainen koordinoiva rooli. Totta kai päätuomarilla on se viimeinen sana, mutta pitää olla sen verran viisas, että osaa ottaa huomioon muutkin asiat kuin sen, mitä siinä pelissä tapahtuu. Pitää ottaa tv-lähetys, striimilähetykset, lava ja kaikki muu huomioon, hän toteaa.

### Näistä varmastikin suora tv-lähetys on suurin stressiä tuova tekijä päätuomarin tehtävään?

– Kyllä se on iso stressitekijä. Suorat tv-lähetykset tekevät tästä touhusta todella aikariippuvaista. Silloin kun meillä on lähetys, jossa on tuhansia tai satoja tuhansia katsojia odottamassa, että koska se matsi alkaa, niin silloin asioiden pitää tapahtua saman tien. Sen takia meillä on täällä esimerkiksi radiopuhelimet, että voimme mahdollisimman nopeasti levittää tietoa, ja asiat tapahtuvat, että oikea ihminen pääsee paikalle korjaamaan ongelmaa, Nieminen selittää. Kontrasti on hyvin suuri turnauksiin, joita ei lähetetä valtakunnan verkossa.

Kontrasti on hyvin suuri turnauksiin, joita ei lähetetä valtakunnan verkossa.

– Silloin, kun ei ole oikeastaan väliä, alkaako matsi nyt vai puolen tunnin päästä, niin silloin asioihin on paljon enemmän aikaa. Voidaan jopa sanoa, että odottakaa, että nyt minulla on jotain tärkeämpää tekemistä tai että tämä asia hoituu kyllä sitten ajallaan, hän kuvailee.



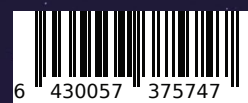
Juho Nieminen toimi CS:GO pro-turnauksen päätuomarina.

# TILAA SKROLLIN VUOSIKERTA 2017 DIGINÄ TAI PAPERILLA

# 3499

**SKROLLI**

[tilaaskrolli.fi](http://tilaaskrolli.fi)



# SPACE IS YOUR PLAYGROUND.

And the sandbox is in your computer. Launch your spaceship into orbit and touch down on the moon – without having your vehicle explode.

Ready to fly?  
[reaktor.com/hello-space](http://reaktor.com/hello-space)



**Reaktor**